

**Percepção dos materiais pelos usuários:
modelo de avaliação Permatius**

Maria Regina Álvares Correia Dias



Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Gestão do Conhecimento – EGC

Maria Regina Álvares Correia Dias

Percepção dos materiais pelos usuários: modelo de avaliação Permatius

Florianópolis
2009

Maria Regina Álvares Correia Dias

**Percepção dos materiais pelos usuários:
modelo de avaliação Permatius**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (EGC/UFSC), como requisito parcial para a obtenção de grau de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientadora:
Prof^a. Leila Amaral Gontijo, Dr^a.

Florianópolis
2009

Maria Regina Álvares Correia Dias

Percepção dos materiais pelos usuários: modelo de avaliação Permatius

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (EGC/UFSC).

Florianópolis, 20 agosto de 2008.

Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.
Coordenador do Programa de Pós-Graduação

Banca Examinadora:



Leila Amaral Gontijo, Dra.
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina



Alexandre Amorim dos Reis, Dr.
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)



Itiro Iida, Dr.
Membro externo
Universidade de Brasília (UnB)



Marcelo Gtirana Gomes Ferreira, Dr.
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)



Wilson Kindlein Junior, Dr.
Membro externo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)



Orestes Esteves Alarcon, Dr.
Moderador
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Dedico esta tese à minha mãe (*in memoriam*).

Minha maior referência, fortaleza e fonte de inspiração.

AGRADECIMENTOS

À Profª Leila Amaral Gontijo, por orientar esta pesquisa. Agradeço também pela amizade, confiança e incentivo na realização de mais essa etapa.

Ao Prof. Itiro Iida (UnB), pelo incentivo e pelas valiosas contribuições ao trabalho.

Aos Profs. Orestes E. Alarcon, Marcelo Gitirana, Alexandre Amorim dos Reis e Wilson Kindlein Júnior, pelas colaborações ao trabalho.

Às amigas e colegas de doutorado Cristina Luz Cardoso e Shirley Queiroz, pela inestimável ajuda durante o estudo experimental e pelas discussões entusiasmadas.

Às Faculdades Integradas ASSESC, pelo apoio e suporte na realização de parte do estudo experimental em suas instalações. Ao Prof. Jefferson Pandolfo (coordenador do curso de gastronomia), Prof. Rocco Küffner, Ivanilce Kirseh (supervisora do Lab. de Gastronomia), os monitores e alunos pelo apoio recebido durante o experimento.

A todos os participantes do estudo experimental, que voluntariamente, se dispuseram a colaborar com esta pesquisa.

À Profª Susana Cristina Domenech (UDESC) e ao Márcio Borgonovo dos Santos, pela valiosa ajuda no tratamento estatístico dos dados.

Às empresas fabricantes de panelas – Esmaltados Werner, Fundação Especializada Industrial (FUNDESP) e Tramontina – pela doação de exemplares de produtos para testes.

Aos colegas designers e amigos, Marcelo de Resende, Célio Teodorico, Carlos Alvarado, Amanda Vivan, Elton Moura Nickel, Deise Albertazzi Gonçalves, Cristina Luz Cardoso e Shirley Queiroz, na avaliação técnica do modelo Permatius e suas colaborações.

Aos coordenadores, professores, colegas e funcionários do EGC/UFSC.

Aos colegas do Labergo (EPS/UFSC), Henrique, Mariane, Eliana e Serafim pelo apoio na realização os testes, participações no teste piloto e no estudo experimental.

Às colegas de doutorado Angela Fleury e Valdenise Scmidt, pela amizade e apoio moral.

Às minhas irmãs Maria Clara Álvares Correia Dias, pela força e ajuda na revisão dos textos e Ângela Álvares Correia Dias (UnB), pelo incentivo e colaboração na conceituação metodológica deste trabalho.

À Mariene Terra, pela amizade e pela ajuda revisão do documento da qualificação.

A todos os amigos que, incansavelmente, me apoiaram a terminar o doutorado.

A minha família, meu pai e irmãos, pela amizade e apoio em mais este desafio.

SUMÁRIO

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO E CONTEXTO DA PESQUISA	1
1.2 MOTIVAÇÕES	7
1.3 PRESSUPOSTOS	8
1.4 QUESTÕES NORTEADORAS	9
1.5 OBJETIVOS	9
1.5.1 Objetivo geral	9
1.5.2 Objetivos específicos	9
1.6 RESULTADOS ESPERADOS	10
1.7 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	11
1.7.1 Procedimentos gerais da pesquisa	13
1.8 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	15
<hr/>	
Capítulo 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
PARTE I – DESIGN, MATERIAL E CONHECIMENTO	17
1.1 MATERIAL, PRODUTO E USUÁRIO	17
1.2 FORMA, FUNÇÃO E MATERIAL	20
1.2.1 A forma segue a função e segue a matéria	21
1.3 MATERIAL NO CONTEXTO DO DESIGN INDUSTRIAL	23
1.3.1 Novas tecnologias e materiais	24
1.3.2 Novos materiais, processos e design	25
1.3.3 Materiais e novos produtos	27
1.3.4 Estilos e materiais	29
1.4 MATERIAL NA ÓTICA DOS DESIGNERS	31
1.5 SELEÇÃO DE MATERIAIS E DESIGN	36
1.5.1 Processo de desenvolvimento de produtos (PDP)	36
1.5.2 Seleção de materiais	38
1.5.3 Partes interessadas na seleção dos materiais (<i>stakeholders</i>)	43
1.5.4 Fatores considerados na seleção de materiais	44
1.5.5 <i>Checklist</i> para a seleção de materiais	45
1.5.6 Tipos de informações para a seleção de materiais	46
1.5.7 Fontes de informações para a seleção de materiais	47
1.6 DESIGNER E USUÁRIO	50
1.7 GESTÃO DO CONHECIMENTO	53
1.7.1 O conhecimento do designer e do usuário	56
1.7.2 Como os designers adquirem mais conhecimento dos usuários?	58
<hr/>	
PARTE II – INTERAÇÃO USUÁRIO-PRODUTO-MATERIAL	59
2.1 SISTEMA SENSORIAL	59
2.1.1 Sentido visual	61
2.1.2 Sistema auditivo	63
2.1.3 Sistema olfativo	63
2.1.4 Sistema gustativo	64
2.1.5 Sentido tátil e sistema háptico	64
2.1.6 Medida sensorial	71
2.1.7 Síntese das modalidades sensoriais	73
2.2 PERCEPÇÃO DOS PRODUTOS/MATERIAIS	76
2.2.1 Cognição	76
2.2.2 Afeto, humor e emoção	78
2.2.3 Prazer	81
2.2.4 Volição	82
2.2.5 Outras influências	82
2.2.6 Relação entre atributos objetivos e subjetivos na percepção	82
2.3 INTERAÇÃO USUÁRIO-ESPAÇO/PRODUTO	83
2.3.1 Contexto ambiental e material	86
2.3.2 Contexto do usuário-produto	87
2.3.3 Contexto do usuário-produto/superfície	89
2.3.4 Materiais e experiência	92
<hr/>	
PARTE III – FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA DE PRODUTOS E MATERIAIS	93
3.1 O QUE SERÁ AVALIADO	93
3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS FERRAMENTAS	94

3.3 ANÁLISE DAS FERRAMENTAS	97
3.3.1 Medir características sensoriais	100
3.3.2 Medir a expressão e significado	104
3.3.3 Medir a reação emocional	112
3.3.4 Definir características dos produtos	117
3.4 RESUMO E CONCLUSÕES SOBRE OS MÉTODOS	117
<hr/>	
CAPÍTULO 3 – MODELO – PERCEPÇÃO DOS MATERIAIS PELOS USUÁRIOS (PERMATUS)	123
3.1 REQUISITOS DO MODELO	123
3.2 BASE TEÓRICA ADOTADA	124
3.3 ARQUITETURA BÁSICA DO MODELO	125
3.4 DETALHAMENTO DO MODELO PERMAT	127
3.5- SÍNTESE DO MODELO PERMATUS	151
3.6- MODALIDADES DE APLICAÇÃO DO MODELO	152
3.7- TÉCNICAS DE PESQUISA COM USUÁRIOS	156
3.7.1 Estratégias de abordagem	156
3.7.2 Técnicas de registro	157
3.7.3 Participantes	158
3.7.4 Amostra	159
3.7.5 Aspectos éticos	160
3.7.6 Processamento e análise dos dados	161
3.7.7 Considerações finais	162
<hr/>	
CAPÍTULO 4 – ESTUDO EXPERIMENTAL: PERCEPÇÃO DOS MATERIAIS PELOS USUÁRIOS (PERMATUS)	163
4.1 OBJETIVOS	163
4.2 CARACTERÍSTICAS DO EXPERIMENTO	164
4.3 PRODUTOS SELECIONADOS PARA TESTES	165
4.4 MÉTODOS	168
4.4.1 Fase I – etapas 1 a 4	168
4.4.2 Fase II – etapa 5	177
4.4.3 Teste piloto para estudo experimental	189
4.4.4 Avaliação do modelo	191
<hr/>	
CAPÍTULO 5 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	193
5.1 PERFIL DOS USUÁRIOS	194
5.2 INTERAÇÃO DOS USUÁRIOS (análise qualitativa)	200
5.3 IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	204
5.4 PERFIL SEMÂNTICO DOS MATERIAIS DAS CAÇAROLAS	213
5.5 AVALIAÇÃO AFETIVA	230
5.6 AVALIAÇÃO CONATIVA	241
5.7 DIRETRIZES PARA PROJETO	259
5.8 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO PERMATUS	260
5.8.1 Avaliação do modelo pelos designers	260
5.8.2 Avaliação do modelo pelos usuários	264
<hr/>	
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES	267
6.1 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	267
6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO EXPERIMENTAL	274
6.2.1 Como os usuários percebem os materiais	274
6.2.2 O material influencia o julgamento na escolha, compra e uso	277
6.2.3 Importância dos materiais nos produtos	277
6.2.4 Influência das informações sobre os materiais no julgamento	278
6.2.5 Dificuldades e limitações do estudo experimental	278
6.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	279
<hr/>	
Referências bibliográficas	281
<hr/>	
Apêndices	292
<hr/>	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Domínios de conhecimento dos materiais	1
Figura 2 – O produto como meio de comunicação	3
Figura 3 – O processo de design orientado para a manufatura e orientado para o usuário.	5
Figura 4 – Etapas da pesquisa	13
Figura 5 – Fatores importantes dos produtos e sua relação com os agentes	19
Figura 6 – Funções do produto	21
Figura 7 – Fatores que se relacionam em um produto	23
Figura 8 – Evolução dos materiais	24
Figura 9 – Áreas de atuação da Ciência e Engenharia dos Materiais e a distinção em as áreas de CM e EM	25
Figura 10 – Materiais empregados em produtos de forma não usual	26
Figura 11 – O papel da ciência no desenvolvimento dos novos produtos	27
Figura 12 – A valorização do leve vista no produto MacBook Air– Apple	28
Figura 13 – Principais estilos/movimentos do design e seus materiais característicos	30
Figura 14 – Projetos de Zaha Hadid	32
Figura 15 – Uso de materiais sintéticos nos objetos	34
Figura 16 – Cadeiras dos Irmãos Campana em diversos materiais	35
Figura 17 – Principais fases do Processo de Desenvolvimento de Produtos	37
Figura 18 – Seleção de materiais no Processo de Desenvolvimento do Produto	38
Figura 19 – Modelo MAS - Material Selecting Activities	40
Figura 20 – As diversas intenções que guiam o design	42
Figura 21 – Métodos de seleção de materiais	42
Figura 22 – Detalhamento dos métodos	42
Figura 23 – Partes interessadas na seleção dos materiais (<i>stakeholders</i>)	44
Figura 24 – Tipos de informação e seqüência no processo de seleção	47
Figura 25 – Imagens da materioteca Raum Prob (Alemanha)	49
Figura 26 – Tecido de neoprene texturizado visto em diferentes escalas de ampliação da Materioteca da Feevale	49
Figura 27 – Evolução do produto manufatura e suas relações com os usuários	50
Figura 28 – Hierarquia da ergonomia e da hedonomia a partir da concepção de Maslow	52
Figura 29 – Os tipos de transferências e conversões do conhecimento nas relações das estruturas organizacionais	55
Figura 30 – Contexto do designer e usuário na relação do conhecimento	57
Figura 31 – Receptores do sistema nervoso	59
Figura 32 – Da informação sensorial bruta à percepção consciente.	60
Figura 33 – Diferenças entre percepção tátil e háptica	66
Figura 34 – Relações entre o conhecimento sobre os objetos e os procedimentos exploratórios (PE)	69
Figura 35 – O que sentimos ao tocar, de acordo com Sonnenveld	70
Figura 36 – Sensibilidade tátil em diferentes regiões da pele	72
Figura 37 – Esquema conceitual da percepção dos materiais por parte dos usuários	76
Figura 38 – Rede semântica do afeto, humor e emoção	79
Figura 39 – “Bloqueio perceptivo” do material: o perfil sensorial do material não corresponde à avaliação do usuário	84
Figura 40 – O contexto de uso do objeto	86
Figura 41 – Exemplo de interface/interações de um objeto	86
Figura 42 – As dimensões dos objetos na escala humana	87
Figura 43 – Exemplos de dimensões dos objetos	88
Figura 44 – Tipologia das superfícies	90
Figura 45 – Dispositivos visuais e táteis; superfícies reativas e expressivas	91
Figura 46 – Arquitetura básica do método da análise sensorial	97
Figura 47 – Sensotact – referencial tátil e Kit de testes	98
Figura 48 – Método fenomenológico para avaliação sensorial de materiais	99

Figura 49 – Qualistic Diagram: (a) tela do sistema de avaliação – os adjetivos e a escala de avaliação	101
Figura 50 – Resultado parcial da aplicação dos modelos PEEM e MEEM	103
Figura 51 – Expressões faciais básicas, com base em Ekman	106
Figura 52 – Modelo Circumplex, baseado em Russell (1980)	107
Figura 53 – Geneva Emotion Wheel	108
Figura 64 – PrEMO	109
Figura 55 – O fluxo sensorial	112
Figura 56 – O processo do SEQUAM	116
Figura 57 – Ferramentas utilizadas no modelo MiPS	116
Figura 58 – Arquitetura básica do Modelo Percepção dos Materiais pelos Usuários (PERMAT)	125
Figura 59 – Diferentes graus de complexidade dos produtos	127
Figura 60 – Etapa 1: elementos do produto (características e funções básicas)	128
Figura 61 – Etapa 2: ciclo de interações do produto-usuário	130
Figura 62 – Símbolos criados para identificar as sensações provocadas pelos materiais	132
Figura 63 – Etapa 3: Identificação das sensações durante o preparo do café	133
Figura 64– Atributos objetivos do polipropileno (PP)	135
Figura 65 – Atributos objetivos do ipê roxo	135
Figura 66– A percepção dos materiais e sua relação com as funções dos produtos	137
Figura 67 – Perfil do material: atributos objetivos e subjetivos	140
Figura 68 – Etapa 4: Definição básica do perfil do material em estudo	142
Figura 69 – Esquema da avaliação subjetiva do material nas três dimensões	143
Figura 70 – Aplicação do Permatus e tipos de testes durante o processo de desenvolvimento de um produto	148
Figura 71 – Resumo do Modelo Permatus com objetivos, participação, procedimentos e resultados de cada etapa	151
Figura 72 – Modalidades de aplicação do Modelo Permatus	152
Figura 73 – Exemplo 1 simplificado de aplicação do Modelo Permatus	154
Figura 74 – Exemplo 2 simplificado de aplicação do Modelo Permatus	155
Figura 75 – Síntese do estudo experimental proposto	165
Figura 76 – Elementos da caçarola e suas funções principais	170
Figura 77 – Resultado de teste com panelas de fundo soldado e forjado	171
Figura 78 – Ciclo de interações do uso da caçarola e processo sensorial	173
Figura 79 – Vista geral do local dos testes 1 e 2 no Labergo, no EPS/UFSC	179
Figura 80 – Painel explicativo da pesquisa	179
Figura 81 – Vistas gerais dos locais do teste 3	180
Figura 82 – Modelo da ficha de informações dos produtos avaliados	184
Figura 83 – Versão da exposição dos produtos para o teste 2	185
Figura 84 – Realização do teste 3	187
Figura 85 – Etapa de finalização dos pratos pelas equipes para avaliação do professor	188
Figura 86 – Teste 3: avaliação das panelas e aplicação dos questionários finais	188
Figura 87 – Esquema do resultado do estudo experimental nas três dimensões do modelo Permatus	193
Figura 88 – Faixa etária dos participantes	194
Figura 89 – Escolaridade dos participantes	195
Figura 90 – Áreas de formação e atuação dos usuários dos grupos	195
Figura 91 – Motivos declarados para a opção de cozinhar	196
Figura 92 – Tipos de panelas/materiais conhecidos dos usuários dos grupos 1 e 2: problemas, aceitação e rejeição	198
Figura 93 – Tipos de panelas/materiais conhecidos e de interesse dos usuários do grupo 3	199
Figura 94 – Sequência típica da interação dos usuários com as caçarolas durante o estudo experimental	200
Figura 95 – Observação visual geral	201
Figura 96 – Exploração visual dos produtos:(a) distal e (b) proximal	201
Figura 97 – Modalidades da exploração tátil e háptica	202
Figura 98 – Exploração auditiva e olfativa	203
Figura 99 – Exploração funcional dos elementos	203

Figura 100 – Bloqueio perceptivo 1: identificação do material da caçarola 4	206
Figura 101 – Bloqueio perceptivo 2: identificação do material da caçarola 7	207
Figura 102 – Bloqueio perceptivo 3: identificação do material externo da caçarola 6	207
Figura 103 – Bloqueio perceptivo 4: identificação do material das alças e pega da caçarola 6	208
Figura 104 – Bloqueio perceptivo 5: identificação do material da caçarola 10	208
Figura 105 – Bloqueio perceptivo 6: identificação do material da caçarola 3	209
Figura 106 – Bloqueio perceptivo 7: identificação dos materiais das caçarolas 2,3 e 10	209
Figura 107 – Peso percebido pelos usuários (na parte superior) e peso real das caçarolas correspondentes	214
Figura 108 – Atributo “resistência” percebido pelos usuários	215
Figura 109 – Relação entre os atributos de resistência e peso	215
Figura 110 – Procedimento para obtenção das medidas de tempo (T1 e T2)	217
Figura 111 – Atributo “tempo de preparo” na percepção dos usuários e tempo de fervura das caçarolas	217
Figura 112 – Atributo “conservação do calor” na percepção dos usuários e tempo de resfriamento das caçarolas	218
Figura 113 – Atributo “realce do sabor e aroma” na percepção dos usuários	219
Figura 114 – Atributo “eficiência energética” na percepção dos usuários	220
Figura 115 – Atributo “vedação da tampa” na percepção dos usuários	221
Figura 116 – Relação entre os atributos de tempo de rápido, conservação de calor, sabor e aroma, vedação e economia	222
Figura 117 – Atributo “saúde” na percepção dos usuários	223
Figura 118 – Atributo “isolamento térmico” na percepção dos usuários	225
Figura 119 – Atributos de “segurança” (a) e “conforto” (b) das alças e pega na percepção dos usuários	226
Figura 120 – Atributo “inovação” na percepção dos usuários	227
Figura 121 – Atributo “preço”: comparação do preço real e o preço percebido	228
Figura 122 – Relação entre os atributos “beleza, personalidade, inovação e preço”	228
Figura 123 – Método utilizado para a auto-avaliação emocional, baseado em Desmet (2004)	231
Figura 124 – Resultado da auto-avaliação emocional das caçarolas 1, 2 e 3	232
Figura 125 – Resultado da auto-avaliação emocional das caçarolas 4, 5 e 6	233
Figura 126 – Resultado da auto-avaliação emocional das caçarolas 7, 8 e 9	233
Figura 127 – Resultado da auto-avaliação emocional das caçarolas 10 e 11	234
Figura 128 – Resultado da auto-avaliação emocional do grupo 3: caçarolas 2, 3 e 4	235
Figura 129 – Resultado da auto-avaliação emocional do grupo 3: caçarolas 5, 6 e 8	236
Figura 130 – Resultado da auto-avaliação emocional do grupo 3: caçarolas 9, 10 e 11	237
Figura 131 – Resultado da auto-avaliação emocional do grupo 3: caçarolas 12 e 13	238
Figura 132 (a) – Expressões típicas de uma das participantes durante a interação com os produtos	239
Figura 132 (b) – Expressões típicas de uma das participantes durante a interação com os produtos	239
Figura 132 (c) – Expressões positivas dos usuários durante a interação	230
Figura 132 (d) – Expressões negativas dos usuários durante a interação	240
Figura 133 – Reações emocionais diversas	240
Figura 134 – Resultados das avaliações dos itens 1 e 2	242
Figura 135 – Resultados das avaliações dos itens 3 e 4	243
Figura 136 – Resultados das avaliações dos itens 7 e 8	243
Figura 137 – Resultados das avaliações dos itens 9 e 10	244
Figura 138 – Resultados das avaliações dos itens 13 e 14	245
Figura 139 – Resultados das avaliações dos itens 18 e 19	245
Figura 140 (a) – Comparação entre dados dos grupos para o item 2	246
Figura 140 (b) – Comparação entre dados dos grupos para o item 3	247
Figura 141 (a) – Comparação entre dados dos grupos para o item 10	247
Figura 141 (b) – Comparação entre dados dos grupos para o item 13	247
Figura 142 – Caçarolas mais e menos preferidas pelos usuários dos grupos 1 e 2	248
Figura 143 – Auto-avaliação emocional (positivas e negativas) das caçarolas	249
Figura 144 – Caçarolas preferidas pelos usuários do grupo 3	251
Figura 145 – Avaliação das informações recebidas pelo grupo 2	254

Figura 146 – Avaliação das informações necessárias para escolher e comprar para o grupo 1	255
Figura 147 – Importância do material para produtos de diversos tipos	256
Figura 148 – Perfil dos profissionais avaliadores do modelo: formação acadêmica; e tempo de experiência profissional	260
Figura 149 – Resultados na avaliação: adequação da arquitetura e (b) importância da fase I	261
Figura 150 – Resultados na avaliação: (a) adequação do produto escolhido e (b) adequação dos procedimentos de pesquisa	262
Figura 151 – Resultados na avaliação: (a) utilidade da aplicação do modelo em projetos profissionais; e (b) em acadêmicos	262
Figura 152 – Resultados na avaliação: (a) modalidades de aplicações previstas; e (b) dos fatores de avaliação empregados	263
Figura 153 – Resultados na avaliação: aceitação ou rejeição do modelo pelos designers	263
Figura 154 – Resultados na avaliação: (a) clareza das questões dos testes; e (b) adequação da seqüência do testes	264
Figura 155 – Diferença da duração dos testes 1 e 2	265
Figura 156 – Resultados na avaliação: (a) duração do experimento; e (b) adequação da organização geral da pesquisa	265
Figura 157 – Nível de interesse pela temática da pesquisa	266

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelo Integrado de Seleção de Materiais (IPMS)	39
Quadro 2 – <i>Checklist</i> para a seleção de materiais	46
Quadro 3 – Componentes do conhecimento tácito	54
Quadro 4 – Os princípios e tendências da percepção tátil segundo Révész	68
Quadro 5 – Modalidades sensoriais relacionadas à percepção de atributos dos produtos	74
Quadro 6 – Síntese de características e especificidades das cinco modalidades sensoriais	75
Quadro 7 – Caracterização dos diferentes tipos de fenômenos afetivos	80
Quadro 8 – Características das emoções e prazeres da mente	81
Quadro 9 – Identificação dos métodos pré-selecionados que atende as quatro categorias definidas	95
Quadro 10 – Escala de Emoções Diferenciais (DES) baseada em Izard (1977)	106
Quadro 11 – Sensações dos usuários e sua correspondente propriedade	114
Quadro 12 (Parte I e II – Resumo dos métodos e ferramentas de medição	119
Quadro 13 – Bases teóricas dos requisitos do PERMAT	124
Quadro 17 – Atributos objetivos estéticos dos materiais	136
Quadro 15 – Vocabulário selecionado relativo aos atributos subjetivos da alça da cafeteira	142
Quadro 16 – Amostras da população adotadas em métodos de avaliação subjetiva similares	160
Quadro 17 – Caçarolas selecionadas para estudo experimental e suas características	166
Quadro 18 – Atributos relacionados aos materiais do produto a ser avaliado	175
Quadro 19 – Vocabulário selecionado para compor o espaço semântico para avaliação das caçarolas	176
Quadro 20 – Características dos testes, população e locais de realização	177
Quadro 21 – Redução do vocabulário após o piloto: os termos em cinza foram suprimidos do espaço semântico	190
Quadro 22 – Características da população dos usuários participantes do estudo experimental	194
Quadro 23 – Planilha das respostas da identificação dos materiais	204
Quadro 24 – Como os usuários percebem os materiais	210
Quadro 25 – Componentes do perfil semântico das caçarolas: atributos e adjetivos correspondentes	213
Quadro 26 – Condutividade térmica e calor específico dos materiais das caçarolas	216
Quadro 27 – Auto-avaliação emocional das caçarolas	231
Quadro 28 – Relação entre as afirmações com as diferentes funções do produto/material e os tipos de prazeres	242
Quadro 29 – Resultado do Mann-Whitney U Test aplicado aos dados do diferencial semântico dos grupos 1 e 2	253

DIAS, M. R. A. C. **Percepção dos materiais pelos usuários: modelo de avaliação Permatius**. 2009. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, PPGECC, UFSC, Florianópolis.

Os materiais são dotados de propriedades e características, compatíveis com as diferentes classes a que pertencem, que lhes conferem um perfil único e particular, como uma espécie de DNA. A escolha dos materiais, em cada uma das dimensões do desenvolvimento de um produto, requer o atendimento a uma série de pressupostos. No âmbito da engenharia, a seleção dos materiais contempla aspectos técnicos, de resistência e desempenho. Na esfera ambiental, a seleção se converge para sustentabilidade, energia incorporada, emissão de poluentes, preservação das fontes de insumo, reciclagem e toxicidade. Na dimensão prática do uso, os requisitos se relacionam à usabilidade, ergonomia, conforto e segurança. No tocante à estética, a seleção se fundamenta na expressividade e linguagem dos materiais. E, no aspecto simbólico, os materiais evocam valores culturais, da memória, da tradição e das associações. Apesar de todo esse “arsenal” de conhecimentos disponível, há ainda uma lacuna a ser explorada, que se refere às percepções daqueles que são os maiores interessados nos produtos, os seus próprios usuários. Assim, pressupõe-se que o conhecimento prévio dos anseios dos usuários, ainda que subjetivos, e as reações emocionais que eventualmente venham a experimentar em sua interação com os produtos, pode servir como estratégia importante a ser explorada, quando da concepção e desenvolvimento dos produtos. Dentro dessa perspectiva, a pesquisa objetiva formular e testar um modelo – Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius) – para obter informações dos usuários, especialmente seus conhecimentos tácitos. Um estudo experimental, com 50 usuários voluntários na avaliação de painéis de cozimento de alimentos, foi realizado com o intuito de verificar a eficiência do modelo, sua metodologia e instrumental de pesquisa, e de servir como referência para futuras aplicações. O resultado dos testes aplicados demonstrou que os indivíduos expressam o seu conhecimento acerca dos materiais de diferentes maneiras, destacando-se: a identificação da natureza dos materiais; o reconhecimento de suas características próprias mediante as modalidades sensoriais; o conhecimento de algumas propriedades básicas; a relação do material com as funções práticas do produto avaliado; a opinião sobre questões estéticas, simbólicas e culturais relativas aos materiais no contexto de uso do produto. O estudo também apontou que a percepção é por vezes enganosa, em face da diversidade dos materiais e decorrente de associações estabelecidas pelos indivíduos com base em seu repertório cultural e seus próprios estereótipos. Os usuários participantes auto-avaliaram suas emoções durante a interação e uso dos produtos, o que serviu para melhor compreender as questões cognitivas e conativas dessa interação. Esses testes demonstraram ainda que os materiais podem influenciar as preferências, que, por sua vez, afetam as escolhas e decisão de compra. No âmbito desse estudo, os tipos de emoções declaradas pelos participantes refletiram diretamente suas preferências. Espera-se com essa pesquisa que esse modelo possa ser aplicado na prática, tanto em empresas, para o desenvolvimento de produtos, como no ensino acadêmico do design, da engenharia e de áreas correlatas. Considera-se que as avaliações subjetivas resultantes da pesquisa podem ser revertidas em informações objetivas, como, por exemplo, na definição das características do produto, na especificação técnica dos materiais, na definição de texturas e acabamentos, bem como em inúmeras possibilidades aplicativas. Pode-se afirmar portanto que a grande vantagem dessa abordagem é que o usuário passa da condição de passivo, para se tornar um agente ativo e participante do processo de desenvolvimento de produtos.

Palavras-chaves: Design industrial. Materiais. Gestão do conhecimento. Percepção. Design centrado no usuário.

ABSTRACT

DIAS, M. R. A. C. **Perception of materials on the user perspective: a model for evaluation Permatius**. 2009. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, PPGEGC, UFSC, Florianópolis.

This thesis proposes concrete steps towards the formulation of a theoretical and methodological frame in a dialogical and interdisciplinary line, establishing relational ties between consumers' feelings and design elements. We believe, following an empirical and phenomenological study that materials are endowed with a single profile and a single characteristic, according to one particular class the material belongs to. In order to demonstrate this, we establish that the choice of the material assumes different meanings and supposes the attendance to specific requirements, proper for a multidisciplinary perspective. In the field of engineering, the election of materials contemplates technical aspects, resistance and performance. In the environmental sphere, the election is oriented towards sustainable solutions from a multidisciplinary perspective. In the field of engineering, the election of materials contemplates technical aspects, resistance and performance. In the environmental sphere, the election is oriented towards sustainable solutions. In the dimension of use, the requirements are related to practical aspects, ergonomics, comfort and security. In the symbolic one, materials evoke cultural values, memory and tradition associations. In spite of all available knowledge, there is still a gap to be explored during the product development, that is, the user perception. It is assumed that previous knowledge about advantages for the user, despite subjective, and also emotional reactions in the interaction with the product, play a crucial strategic rule, both by users and companies. This research aims to formulate and test a model – Perception of the Materials on the User Perspective (Permatius), intended for getting information from users, especially tacit knowledge. An experimental study, with 50 voluntary participants to evaluate cooking pans, was carried out in order to verify the efficiency of the model, its methodology and instrumental tools, so as to serve as reference frame for future applications. The applied tests demonstrated individuals express their knowledge concerning materials in different ways, by: identification of the nature of the material; recognition of the single characteristics through sensorial modalities; knowledge of some basic properties; relation of the material with practical functions of the product; the opinions on aesthetic, symbolic and cultural items in the context of use. The study also showed perception is also related to material diversity and to associations established, based on cultural repertoire and personal stereotypes. Participants identified their own emotions while interacting and using the product. Tests demonstrated materials can affect the choices and decision of purchase. The types of emotions declared had reflected directly the preferences indicated. It is expected the model conceived can be applied in practice, as much in companies, for the development of products, as in the academic education of design, engineering and connected areas so as to transform subjective evaluation into objective information related to the characteristics defined, technical specifications of the material, texture and finish, and other design possibilities. The advantage of this approach is that the user changes from a passive condition to take an active part in the process of developing products.

Keywords: Industrial design. Materials. Knowledge management. Perception. User-centered design.

Capítulo 1

Introdução

- 1.1 PROBLEMATIZAÇÃO E CONTEXTO DA PESQUISA
- 1.2 MOTIVAÇÕES
- 1.3 PRESSUPOSTOS
- 1.4 QUESTÕES NORTEADORAS
- 1.5 OBJETIVOS
 - 1.5.1 Objetivo geral
 - 1.5.2 Objetivos específicos
- 1.6 RESULTADOS ESPERADOS
- 1.7 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS
 - 1.7.1 Procedimentos gerais da pesquisa
- 1.8 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO E CONTEXTO DA PESQUISA

Durante milhares de anos, o homem serviu-se de cinco materiais básicos para produzir seus artefatos: madeira, pedra, osso, chifre e pele. Durante a Revolução Neolítica, outros materiais passam a ser empregados – a argila, a lã e as fibras naturais – posteriormente, os primeiros metais. Esse conjunto de materiais foi utilizado pela humanidade em seus 9.000 anos de história e com eles se construiu todo o ambiente artificial desenvolvido até aquele momento.

A Revolução Industrial, na história mais recente, provocou uma acelerada multiplicação dos materiais e das formas de produção, tendo sido responsável por profundas transformações econômicas, sociais e culturais. No início do século XX, para se fabricar um automóvel eram necessários menos de 100 materiais diferentes. Hoje o processo exige mais de 4.000 materiais; e essa diversificação não pára de aumentar, segundo Manzini (1993). Estima-se existir atualmente um total de 100 mil materiais diferentes, de acordo com Ashby e Johnson (2002). Na realidade, é impossível contabilizar todos os materiais existentes. Eles são ilimitados e, da mesma forma, ilimitadas são as possibilidades de combinações de diversos componentes, para se obter diferentes propriedades e desempenhos.

A indústria projeta, produz e lança no mercado milhares de produtos, para satisfazer às mais diversas necessidades humanas. Anualmente cerca de 150.000 novos produtos são lançados nos mercados internacionais. Isso equivale ao lançamento de um produto a cada 3,5 minutos, aponta Heidkamp (2007). Esse número desmedido de produtos – utilizáveis e descartáveis – que estão não somente danificando o meio ambiente, mas também corroendo a psique coletiva, como observa Zaccai (1999), nos força a compromissos de ordem social, cultural e ecológica.

A complexidade dessa constatação remete-nos a dois fatores estratégicos e paradoxais do mundo contemporâneo: a diversidade e a escassez. De um lado, tem-se a diversidade, expressa na variedade da oferta de materiais, e de outro, a escassez, como consequência do uso indiscriminado de materiais e das reservas naturais, impondo a consolidação do pensamento para a sustentabilidade.

Dessa diversidade, emerge uma nova geração de materiais para produzirem artefatos que, ao invés de estarem solidamente localizados no espaço, como, por exemplo, o granito, o bronze e a madeira, tendem a fluir no tempo. São os artefatos interativos, que comunicam e são dotados de formas “inteligentes” e de “sensibilidade”.

O material pode servir como lente para focalizar conhecimentos derivados de diferentes perspectivas disciplinares e metodológicas. No campo dos estudos do design, entretanto, essa questão, ainda não recebeu

a importância merecida. A discussão que emerge daí, segundo Doordan (2003) é que se deve compreender que novos materiais suscitam novos problemas; portanto, não se pode considerá-los uma solução simples, qualquer que seja o design. O designer deve ser cauteloso quanto às novas abordagens relacionadas à tecnologia. A história revela que novos materiais geram novas linguagens formais para sua concepção.

Doordan (2003) sugere um novo marco para a discussão acerca dos materiais, baseado na tríade: “fabricação, aplicação e apreciação”, conforme ilustrado na Figura 1. A “fabricação” trata das fases iniciais do ciclo de vida dos materiais – extração, refino e preparação –, ou seja, sua transformação para posterior utilização. A “aplicação” consiste na transformação de materiais em produtos, envolvendo o esforço dos designers para atender necessidades do usuário potencial, incitar novas utilizações e desenvolver novo vocabulário e novas linguagens que os identifiquem. E a “apreciação” diz respeito à recepção dos materiais pelos usuários que, entrando em contato direto com o produto, passam a ter uma relação de identidade e compreensão cultural com ele, cabendo-lhes, inclusive, as críticas a seu respeito.

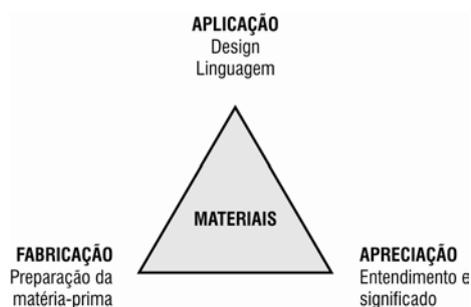


Figura 1 – Domínios de conhecimento dos materiais, segundo Doordan (2003)

A proposta desta pesquisa está sustentada nessa tríade, com ênfase na “aplicação” dos materiais – quando se impõe a visão e a prática do designer – e na “apreciação”, momento em que ocorre a relação entre os usuários e esses materiais. Cumpre ressaltar que o design faz a conexão entre essas duas fases: “aplicação” e “apreciação”. Compreende planejar, escolher, receber e processar estímulos, selecionar modelos de pensamento e sistemas de valores, sendo o design “responsável pela criação da relação entre sujeito e matéria” (MANZINI, 1993). Os materiais desempenham papel essencial no processo de concepção do produto (aplicação); eles podem definir seu leque de funções, a durabilidade, os custos, entre outros. Da mesma forma, a experiência dos usuários tem papel preponderante nesse momento, uma vez que, ao interagirem com o produto, estabelecem relações sensoriais (táteis, visuais, auditivas, olfativas ou gustativas) que podem ser determinantes em sua concepção.

No processo interativo de contato com o material, cada órgão dos sentidos é capaz de proporcionar diferentes sensações. A modalidade tátil é um importante sistema na interação usuário-produto em função de fatores como conforto, satisfação e preferências, uma vez que cada material, por suas propriedades, induz a uma percepção que é única e particular para cada usuário. Portanto, a utilização estratégica de materiais é

um dos mais influentes meios de que os designers podem se valer para comunicar e criar conexões emotivas entre os produtos e seus usuários.

Uma das dificuldades encontradas pelos designers e que, de certa forma, interfere na comunicação dos produtos, é que está cada vez mais difícil classificar os materiais em categorias simples e definitivas, em razão de sua diversidade e hibridez.

Nesse contexto, as funções que individualizam os materiais tendem a tornar-se cada vez mais complexas e integradas. A dinâmica dessa integração começou pelas funções mecânicas (reforços, juntas, dobradiças), passou pelo conforto dos produtos (integração de peças macias) e, posteriormente, para a qualidade da superfície (decorrendo daí as propriedades táteis). Graças à miniaturização e à produção de materiais com propriedades elétricas e eletrônicas especiais há, na atualidade, a possibilidade de integrar, no material compósito final, propriedades de sensibilidade e capacidade informativa, visando à entrada e saída de informações, conforme relata Manzini (1993).

Ao se falar em comunicação, é inevitável vincular o termo à própria linguagem, por se tratar da mais importante forma de interlocução de que o designer dispõe, para que obtenha êxito em seus projetos. Por essa razão, as “coordenações adquirem significado social através de narrativas e diálogos. Os artefatos são materializados através da linguagem” (KRIPPENDORFF, 2000, p. 90). Em outras palavras, os artefatos participam da comunicação humana e apóiam lingüísticamente as práticas sociais.

Os modelos comunicacionais entre o designer, no processo de concepção do produto, e o usuário, podem ser compreendidos de diferentes perspectivas (Krippendorff e Butter, 1984; Monö, 1997; Norman, 2006; Crilly, Moultrie e Clarkson, 2004).

Tradicionalmente, o modelo de comunicação está centrado no designer, conforme mostra a Figura 2 (a), onde se vê o designer como fonte, ou emissor; o produto como o canal e, por fim, o usuário como destinatário ou receptor da mensagem.



Figura 2 – (a) O produto como meio de comunicação e (b) a pesquisa do usuário no fluxo de informações para o designer. Adaptado de CRILLY e CLARKSON (2006, p. 1)

Essa relação é análoga a um texto que é “escrito” pelo designer e “lido” pelo usuário. Para comunicar, o designer imprime uma intenção ao produto e o consumidor “responde” a esse produto, podendo responder, ou não, às intenções originais do designer. Esse modelo é fundado numa lógica fechada, linear, unidirecional e unívoca, baseada num sistema comunicacional bastante simplificado e centrado nas idéias de transmissão e transferência de informações, sem qualquer participação ativa do usuário. Ele impõe que o

designer se valha de um repertório de signos que, supostamente, são reconhecíveis pelo usuário, independente do contexto histórico e cultural que permeiam o cotidiano deste. A aceitação de um produto depende do quanto ele consegue se conectar com a escala de valores do grupo de usuários a que se destina.

Ao examinar a natureza da intenção do designer e a resposta do usuário, cabe afirmar que são poucos os estudos que se preocupam com essa aproximação. Ainda que, em algum momento, haja a preocupação, conforme Figura 2 (b), de aproximar o designer do usuário pela utilização de uma pesquisa, os profissionais do marketing baseiam-se, tão somente, no estilo de vida, preferências e aspirações, cujas respostas raramente são úteis para fornecer uma direção visual para o design dos produtos.

Por haver um sentimento de liberdade pessoal no ato criativo, os designers são muito resistentes à imposição de forças externas. Muitos acreditam que podem contar, simplesmente, com suas próprias experiências como fonte de inspiração e, não raro, consideram seu juízo estético autônomo, em relação ao gosto do consumidor. De um lado, não há necessidade de os usuários saberem o que os designers conhecem de um produto; de outro, há boas razões para que os designers conheçam as necessidades dos usuários e o que esses têm a dizer a respeito daquilo que lhes será ofertado para consumo.

Ainda que boa parte das empresas conheça bastante acerca de seus clientes (aqueles que compram), poucos costumam conhecer os usuários (aqueles que usam). Todavia, para integrar valores afetivos aos produtos é necessário que haja esse conhecimento, tanto quanto algo a respeito de seu comportamento, como adverte Schütte (2005).

A Figura 3 apresenta a transição entre os modelos de “design centrado na manufatura” para o “design centrado no usuário”. Na parte superior está reproduzido o modelo de design “centrado na manufatura” em que o projeto – representado pela equipe de designers, engenheiros e profissionais de mercado – se coloca no início do processo e é apoiado pela pesquisa de mercado (*feedback* dos consumidores/usuários). Contudo, é perceptível, nesse modelo, que o destinatário do projeto – o usuário – está distante do ponto de partida e que o emissor (equipe de projeto) está situado à frente do receptor (consumidor ou usuário).

Os aspectos técnicos e simbólicos são considerados pela equipe de projeto, mas com pouca – ou quase nenhuma – participação do usuário. Esse modelo enfatiza a contradição da comunicação unilateral e a distância entre os atores mais importantes para o desenvolvimento dos produtos.

Os modelos de “design centrado na manufatura” e “design centrado no objeto” ignoram as características humanas, priorizando os critérios objetivos, que são passíveis de serem generalizados, mas insensíveis às variedades culturais e individuais. Esse foco advém da era industrial, da produção em série e dos lucros de um mercado em expansão.

Krippendorff (2000) argumenta que o “design centrado no usuário” emergiu quando o produto ultrapassou sua característica meramente funcional para ser considerado como bens, informações e identidades. Os designers perceberam que os produtos não eram somente “coisas”, mas práticas sociais, símbolos e preferências e, portanto, deveriam ser projetados para atender aos compradores, consumidores ou público, em geral, e não somente aos usuários “racionalistas”. Corrobora essa mudança o entendimento de que “não reagimos às qualidades físicas das coisas, mas ao que elas significam para nós” (KRIPPENDORFF, 2000).

A partir dessa concepção, surge uma nova perspectiva no processo comunicacional, baseada em Nagamachi (2002) e Low (2006), conforme representado na parte inferior da Figura 3. Nagamachi é conhecido pela criação da Engenharia Kansei, em 1970; momento a partir do qual ele inseriu os conceitos do Kansei e Chisei¹ ao modelo. O Kansei interpreta o produto pelo sentido e a emoção, enquanto que o Chisei, pela lógica. Ambos constituem modos de interpretação cruciais na codificação e decodificação do significado, quando se trata da interação designer-produto-usuário.

No modelo de design “centrado no usuário” o consumidor/usuário aparece no início do processo e é com base nas pesquisas de mercado e no conhecimento de suas demandas, que os profissionais de projeto irão atuar. Note-se que os aspectos lógicos (Chisei) e os emocionais (Kansei) são atribuídos pelo consumidor/usuário, havendo, nesse caso, uma comunicação menos desigual entre o designer e o usuário, se comparado à representação que é orientada no produto.

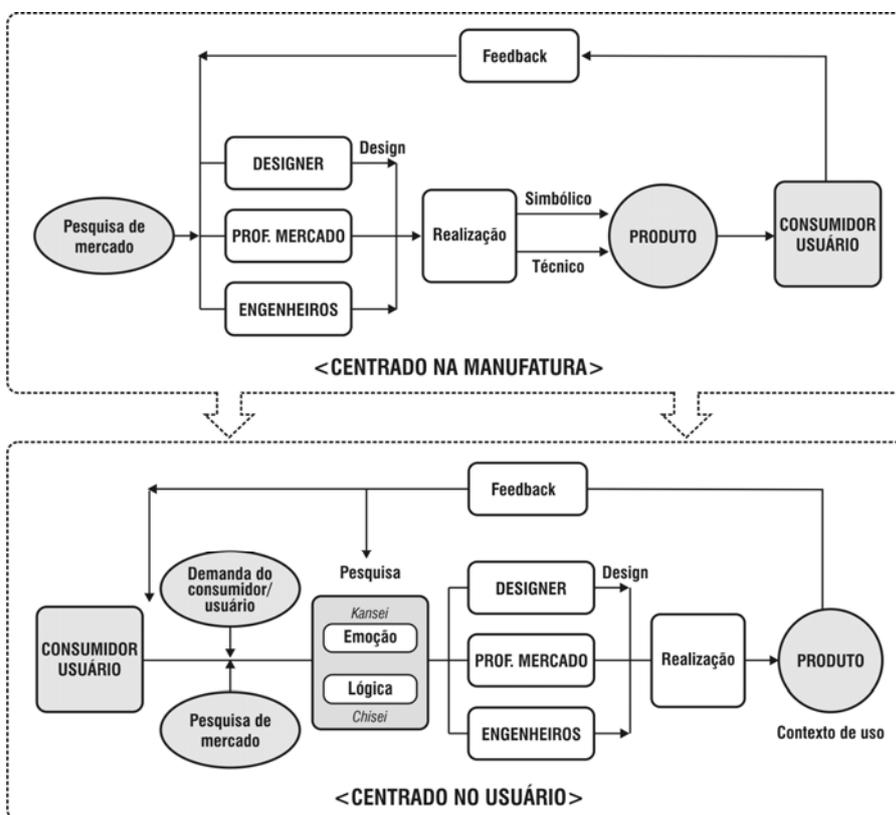


Figura 3 – O processo de design centrado para a manufatura e para o usuário. Adaptado de NAGAMACHI (2002) e LOW (2006)

Essa abordagem se apresenta como uma tendência adotada por algumas empresas, na tentativa de equilibrar os fatores racionais e emocionais relacionados a um produto. Iida (2006) defende que com esse equilíbrio é possível balancear os aspectos funcionais – aquilo que faz um produto ‘bom’ –, com os aspectos emocionais e simbólicos – aqueles que o fazem ‘bonito’ –, sem o domínio de uma ou outra característica.

¹ Kansei é uma palavra japonesa que significa o sentimento, ou seja, trata de elementos subjetivos. Chisei significa inteligência e conhecimento, tratando de elementos racionais e objetivos. A abordagem Kansei procura traduzir os sentimentos dos usuários em elementos perceptivos, que possam ser incorporados à engenharia e ao design.

Os aspectos emocionais são aqueles percebidos primeiro, bastando uma exploração visual, olfativa ou tátil, e, em apenas 30 segundos, já é possível saber se o produto agrada ou não. Caso não agrade nesse primeiro contato, a pessoa dificilmente mudará de opinião posteriormente, durante o uso, mesmo que o produto apresente benefícios funcionais.

Iida (2006) destaca que “já existem muitos conhecimentos acumulados e metodologias estabelecidas para se resolver os aspectos racionais do produto. No entanto, ainda pouco se conhece sobre as emoções exercidas pelos produtos e as características necessárias para que sejam classificados como bonitos”.

Para atingir o consumidor e usuário é necessário atender a três requisitos básicos: entender os consumidores e usuários, conhecer o que eles querem e oferecer-lhes o que desejam.

Alguns segmentos industriais já perceberam a diferença, passando a adotar uma abordagem de design “centrado no usuário”; como os segmentos automobilístico, eletroeletrônico e o de produtos para a comunicação. Os automóveis, por exemplo, de marcas distintas, devem se diferenciar de forma evidente e clara; não só por seus motores, mas, igualmente, por pequenos detalhes. Ou seja, para atrair os consumidores não é mais suficiente que um carro seja confiável, seguro, confortável e ofereça alto desempenho; o veículo precisa, também, apelar diretamente aos sentidos dos futuros compradores. Ele deve atrair pelo visual, produzir sons agradáveis ou oferecer sensações de prazer quando o cliente tocar seu acabamento, maçaneta ou painel. Até o odor característico, que emana da cabine de um carro novo, precisa de atenção especial.

Empresas como a Daimler Chrysler, a Renault e a Fiat têm investido em atribuir maior valor semântico aos seus produtos, por meio de pesquisa empírica relacionada a aspectos sensoriais e emocionais dos usuários. Os laboratórios de análises sensoriais das empresas criam e patenteiam ferramentas de avaliação, como é o caso do Sensotact®, que inclui 50 referências para avaliação tátil; o Odour Field®; e o Thermal Finger®, que medem a percepção térmica de uma peça; todos desenvolvidos pela Renault da França e adotados, inclusive, no Brasil.

Um dos precursores dessa filosofia foi o designer italiano Clino T. Castelli, que cunhou, no início dos anos 70, o termo “design primário”, que tem conceito similar às abordagens anteriores, foi aplicado nas empresas Fiat, Legrand, Hitachi, Mitsubishi, Honda, Fiorucci, Unilever, Nasa e Herman Miller.

O design primário adota todas as qualidades intangíveis para lhe conferir uma nova dimensão, levando em conta que os sentimentos e emoções tornam-se matéria de concepção. Nele se consideram todas essas estruturas *soft* – como a percepção das cores, contrastes, som, cheiro, aspectos táteis e acabamento dos materiais – para organizar a experiência sensorial na utilização de produtos e ambientes. Essas estruturas representam linguagens estéticas reais e afetam a qualidade ambiental de forma mais direta do que a tradicional composição por aspectos estruturais.

Outro termo complementar, de Castelli, é “qualística”. Trata-se de uma nova disciplina, que define o aspecto subjetivo de qualidade e resulta da heterogeneidade das experiências sensoriais dos indivíduos em relação aos produtos. Se a qualidade objetiva (quantificável) de um produto pode ser medida por atributos do tipo resistência ao desgaste mecânico ou desempenho, o lado subjetivo (qualístico) inclui a percepção das cores, do brilho, das características da superfície tátil.

A avaliação desses parâmetros subjetivos, entretanto, é particularmente complexa, devido à falta de um único quadro de referência teórico capaz de tornar esses aspectos emocionais intersubjetivos, descritíveis e mensuráveis.

Os setores automobilístico, de comunicação e de eletroeletrônica, por exemplo, investem na manutenção de equipes de profissionais que elaboram essas pesquisas empíricas, o que requer grande monta de recursos financeiros e pessoal qualificado. No entanto, empresas médias e pequenas dificilmente adotam essa prática, ora por desconhecimento, ora por falta de aporte financeiro.

Selecionar e combinar materiais para um produto manufaturado são requisitos fulcrais do design. O processo de seleção do material é complexo e baseado não apenas em exigências funcionais, na tecnologia de fabricação, economia, sustentabilidade, mas, igualmente, em seus valores estéticos, nas propriedades sensoriais, em seus significados culturais e simbólicos.

Dada essa interação imbricada dos fatores, algumas orientações são necessárias para uma seleção apropriada dos materiais. Compreender como as pessoas respondem às propriedades sensoriais dos materiais a serem utilizados em dado produto, bem como saber quais são as reações afetivas e emocionais diante destes, ajuda os designers e os engenheiros a selecioná-los, levando-se em conta a capacidade de proporcionar uma experiência-usuário positiva e, em conseqüência, aumentar o valor percebido do produto.

Entendendo que é fundamental para as empresas conhecer melhor seus usuários, para que possam alcançar vantagens competitivas – seja na diferenciação de produtos, seja na agregação de novos valores que atendam às exigências dos usuários – busca-se, com esta pesquisa, promover a utilização de técnicas que permitam obter informações dos usuários, especialmente seus conhecimentos tácitos, sentimentos e emoções. Da mesma forma, procura-se explorar meios de traduzir informações subjetivas em fontes objetivas de conhecimento, com vistas a ampliar o leque de possibilidades para o desenvolvimento de projetos.

1.2 MOTIVAÇÕES

A constatação da ausência de respostas profícuas a essas questões ensejou o direcionamento da pesquisa. O interesse e a experiência em projetos relacionados a materiais convergiram para a escolha do tema. Por dois períodos distintos, esta pesquisadora participou de projetos correlatos: de 1996 a 1999, no Laboratório de Materiais (LabMat) do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, e, posteriormente (de 2004 a 2006), na Agência para o Desenvolvimento do Design Cerâmico (A2D).

A atuação como docente das disciplinas “Materiais e processos de fabricação”, “Projeto de produtos”, “Ergonomia aplicada” e “Projetos de produtos sustentáveis (Eco design)” para cursos de Design industrial, bem como, a prática, ao longo de período considerável, no desenvolvimento de produtos, foram responsáveis pelo direcionamento da presente proposta.

O interesse pelas questões interdisciplinares inerentes à pesquisa e prática do design, já estava presente quando da elaboração da dissertação de mestrado, pelo PPGEP da UFSC, intitulada “O ensino do design: a interdisciplinaridade na disciplina de projeto em design”, defendida em abril de 2004. Aquele traba-

lho teve como objetivo identificar as diferentes relações e conexões que podem ocorrer entre as diversas disciplinas ou áreas do conhecimento que envolvem a disciplina de Projeto de Produto. Analisou-se a complexidade das áreas, as competências e as habilidades que se entrecruzam no ensino da disciplina, de forma a observar como os programas e projetos pedagógicos podem incorporar novas estratégias metodológicas de ações capazes de promover o desenvolvimento integral dos profissionais.

A presente proposta de pesquisa, desenvolvida no contexto interdisciplinar do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC), se enquadra nas seguintes linhas do Programa – mídia e conhecimento e gestão do conhecimento. O estudo abordará, em primeira instância, as relações interativas entre o usuário e o material presente nos produtos. Na medida em que o produto é um mediador de significados, ele pode ser considerado um canal de comunicação entre empresa e usuários, conforme modelo básico apresentado na Figura 2. Além disso, a natureza comunicacional presente na relação entre os usuários e os designers vêm de encontro com os objetivos da área da mídia e conhecimento do EGC.

Ao analisar o conhecimento tácito que os usuários detêm sobre os materiais, e as formas como eles expressam seu saber, a pesquisa converge para questões pertinentes à gestão do conhecimento. Ainda nessa linha, o modelo possibilita três estágios complementares de tratar o conhecimento: a primeira é obtenção de informações subjetivas dos usuários; a segunda, transformação das informações subjetivas em informações objetivas; e a terceira, a sua inserção no processo de desenvolvimento de produtos.

Cabe ressaltar que o conhecimento dos usuários se encontra na estrutura externa às organizações, entretanto, possível de ser transferida e convertida para sua estrutura interna, conforme esquema de gestão do conhecimento proposto por Sveiby (2001).

1.3 PRESSUPOSTOS

A pesquisa se baseia nos seguintes pressupostos:

- a) Os materiais com os quais os produtos são configurados e produzidos são portadores de significados perceptíveis aos usuários, e podem influenciar as suas escolhas e preferências;
- b) O usuário possui um “conhecimento popular” sobre os materiais que estão presentes nos produtos de seu cotidiano. Esse conhecimento é culturalmente definido, sendo parcialmente obtido através das interações físicas com os materiais, e se relaciona com significados atribuídos ao produto que os contém;
- c) Uma vez portador desse conhecimento, o usuário é capaz de explicitá-lo, seja na forma da percepção, emoções e comportamento, bem como de atuar como agente participante na definição dos materiais dos produtos;
- d) Por meio da articulação da perspectiva teórica, em que se baseará o modelo proposto, e uma investigação empírica com os usuários, o presente trabalho poderá apontar possíveis caminhos para o emprego desses conhecimentos em futuros projetos de produtos.

1.4 QUESTÕES NORTEADORAS

Mediante a apresentação da problemática, do contexto da pesquisa e dos pressupostos, formulam-se as seguintes questões:

1. Como o material presente nos produtos é percebido pelos usuários? Como os usuários comunicam e expressam seu conhecimento acerca dos materiais? E como os usuários manifestam suas reações afetivas e emocionais na interação com produtos e seus materiais?
2. O material influencia o julgamento na escolha, compra ou uso de um produto? Em que tipos de produtos isso é percebido? Informar os usuários acerca das características técnicas relevantes dos materiais pode influenciá-los em suas decisões?
3. Quais os tipos de atributos subjetivos dos materiais que são relevantes para o design de produtos?
4. Como obter informações subjetivas, relativas aos materiais, expressas pelos usuários, de forma fácil e a baixo custo?
5. E como incorporar as informações e conhecimentos subjetivos dos usuários no processo de desenvolvimento de produtos e na produção de novos materiais imitativos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa consiste em analisar como os usuários percebem significados dos materiais presentes nos produtos de seu cotidiano e propor um modelo capaz de obter informações subjetivas na interação usuário-produto, quanto aos aspectos estéticos, práticos, simbólicos e emocionais.

1.5.2 Objetivos específicos

Em decorrência do objetivo geral e das perguntas da pesquisa desdobram-se os seguintes objetivos específicos:

- 1) Identificar, analisar e selecionar ferramentas de avaliação subjetiva de produtos, que sejam apropriadas para a abordagem em materiais, com o intuito de propor o modelo a ser desenvolvido;
- 2) Desenvolver um modelo – Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius) – para atender ao objetivo geral da pesquisa;
- 3) Identificar e definir os atributos subjetivos dos materiais que sejam relevantes na interação usuário-produto, com a finalidade de apoiar a aplicação do Permatius;
- 4) Demonstrar, por meio de um experimento e de exemplos, algumas das modalidades de aplicação do modelo proposto;
- 5) Disponibilizar os procedimentos metodológicos e instrumentais para futuras aplicações do modelo por designers e equipes de projeto, tanto no âmbito profissional, quanto no acadêmico.

1.6 RESULTADOS ESPERADOS

Da perspectiva dos designers, das equipes de projeto e das empresas:

- Compreender, de forma mais ampla, os usuários, em sua interação com produtos e materiais;
- Facilitar a definição das características dos produtos e a seleção de materiais durante o processo de desenvolvimento do produto;
- Motivar a comunicação entre as partes envolvidas – empresa, designer, equipes de desenvolvimento, fornecedores e usuário – nas questões dos materiais;
- Desenvolver novos materiais com características desejadas e valorizadas pelos usuários;
- Considerar os pontos críticos apontados pelos usuários, revertendo-os em diretrizes para a melhoria de materiais existentes, bem como favorecer o desenvolvimento de novas propriedades que melhor atendam às necessidades daqueles;
- Contribuir para a gestão do conhecimento, especialmente das equipes de projeto, de forma a atribuir novos valores aos produtos;
- Instrumentalizar as empresas, para que possam fornecer informações técnicas relevantes – de forma simples e clara – acerca dos materiais, conforme previsto no Código de Defesa do Consumidor², em seu artigo sexto.

Da perspectiva dos usuários:

- Tornar os produtos mais agradáveis, seguros e saudáveis, superando barreiras perceptivas, emocionais e de uso;
- Possibilitar aos usuários a participação ativa e a colaboração nas definições de produtos de seu interesse;
- Incentivar os usuários a buscar e exigir informações mais claras e precisas sobre os materiais e produtos que utilizam.

Da perspectiva do ensino de design e de áreas afins:

- Contribuir para o aperfeiçoamento das disciplinas de Materiais e Processos de Fabricação, e de Projeto de Design na formação acadêmica dos designers industriais;
- Contribuir para o aperfeiçoamento da disciplina de Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) na formação dos engenheiros e áreas afins; e
- Contribuir para o aperfeiçoamento da disciplina de Seleção de Materiais em cursos de Design e Engenharias.

² BRASIL. Código de defesa do consumidor. Art. 6º - São direitos básicos do consumidor: a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem.

1.7 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

A pesquisa pode ser entendida de diversas formas; a mais simplificada delas define que “pesquisar significa procurar respostas para indagações propostas” (SILVA, 2005). Sob o prisma filosófico, a pesquisa pode ser compreendida como uma “atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade. É uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados” (DEMO, 1996). Esse autor considera a pesquisa uma atividade cotidiana, similar a uma atitude, a um “diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático”.

Em primeira instância, “a pesquisa científica exige, pelo menos como pano de fundo, certo estado de alerta do pesquisador para as questões filosóficas, especialmente epistemológicas, sobre as leis que regem o conhecimento, sua busca, aquisição e validade”, conforme aponta SANTAELLA (2001, p. 113).

Ainda que não haja uma definição unívoca com relação à pesquisa e investigação científica, esta pode ser classificada sob várias perspectivas, tais como: sua natureza, seus objetivos, a forma de abordar o problema e o ponto de vista de seus procedimentos.

Esta pesquisa, por sua natureza, caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, que, segundo Silva (2005), objetiva gerar conhecimentos – para aplicação prática – dirigidos à solução de problemas específicos, e se propõe a elaborar um modelo, a ser aplicado na prática do desenvolvimento de produtos, no contexto do design industrial.

Quanto aos objetivos, ela se enquadra nas características da pesquisa exploratória, que, de acordo com Gil (1996), visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito. Sua proposta contempla a possibilidade de se observar e analisar como os usuários se expressam, ao interagirem com os produtos projetados pelos designers.

Trata-se de um estudo que vislumbra inserir o usuário numa comunicação mais participativa no processo de produção. Explícito nessa colocação é que o desenvolvimento e a avaliação de um produto devem romper com o tradicional processo – centrado na mera transmissão de informações –, segundo o qual o emissor é o único sujeito ativo da relação, uma vez que este é fundado numa lógica fechada, linear e unívoca, entre dois pólos: o emissor, que codifica e envia as mensagens, e o receptor, que recebe e decodifica as informações transmitidas.

Ao romper as regras de ordem e hierarquia, evocadas pelo modelo linear de comunicação, a noção de interatividade surge como nova modalidade comunicacional, manifestando e imprimindo a participação ativa do usuário, ou seja, abrindo espaço para partilhar, trocar opiniões, associar, estabelecer relações, rejeitar e conflitar idéias, a partir de fragmentos. Para tanto, parte-se de uma gama heterogênea de fontes de informação e linguagens que falam aos diferentes sentidos (visual, auditivo, tátil, sinestésico, cognitivo, afetivo).

Nessa perspectiva, consideram-se três princípios da epistemologia qualitativa para abordar o problema:

- O conhecimento é uma produção construtivo-interpretativa; isto é, ele não se resume à soma de fa-

tos definidos por constatações imediatas do momento empírico. Por seu caráter interpretativo, é necessário que se dê sentido às expressões do sujeito estudado, a partir do referencial teórico que envolve o tema sob estudo.

- O caráter interativo do processo de produção do conhecimento enfatiza que a relação pesquisador-pesquisado é uma condição para o desenvolvimento das pesquisas nas ciências humanas, constituindo-se em uma dimensão essencial desse processo.
- A significação da singularidade, como nível legítimo da produção do conhecimento, foi, historicamente, desconsiderada – quanto à sua legitimidade como fonte de conhecimento científico –, mas, na pesquisa da subjetividade, adquire importante significação qualitativa, uma vez que esta se abstém de ser identificada com o conceito da individualidade. [...] “constitui-se como realidade diferenciada na história da constituição subjetiva do indivíduo” (REY, 2002, p.31).

Por outro lado, adotar-se-á, também, o método quantitativo, com o objetivo de experimentar o modelo, a partir de recursos estatísticos. Assim, os dados coletados serão mensurados, com o propósito de classificá-los e analisá-los.

Em relação aos métodos utilizados no campo de estudos do design, Medeiros e Ashton (2008, p. 114) ressaltam o seguinte:

Uma das questões que devem ser cuidadosamente analisadas refere-se ao uso de técnicas quantitativas e qualitativas para a coleta de dados. O que é apresentado na literatura, para a investigação das dimensões emocionais e pragmáticas de processos interativos em design, ainda é território obscuro para designers e pesquisadores. Isso é compreensível, uma vez que, em geral, designers não estão instrumentados para abordar de forma sistemática o estudo da relação entre design e emoção, o que, inevitavelmente, requer abordagem multidisciplinar.

Quanto aos pressupostos metodológicos da pesquisa, Gil (1996) esclarece que “a investigação científica depende de um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos para que seus objetivos sejam atingidos: os métodos científicos. Os tipos de pesquisa apresentados nas diversas classificações não são estanques, podendo enquadrar-se simultaneamente em mais de uma classificação, desde que obedeça aos requisitos inerentes a cada tipo. Os métodos que fornecem as bases lógicas à investigação são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico” (GIL, 1996; LAKATOS; MARCONI, 2000).

A presente pesquisa se enquadra no método indutivo e no fenomenológico. O método indutivo, segundo Gil (1996), e Lakatos e Marconi (2000), considera que o conhecimento é fundamentado na experiência, não levando em conta princípios preestabelecidos. No raciocínio indutivo a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta. As constatações particulares levam à elaboração de generalizações.

O método fenomenológico, preconizado por Husserl, preocupa-se com a descrição direta da experiência, tal como ela é. A realidade é construída socialmente e entendida como: o compreendido, o interpretado, o comunicado (GIL, 1996). Essa abordagem está fundamentada na teoria da percepção, defendida por

Merleau-Ponty (1999), na obra “Fenomenologia da percepção” e aplicada em estudo da percepção de materiais de Rognoli e Levi (2004). Em ambos os casos, considera-se que a intencionalidade da consciência humana trata de descrever, compreender e interpretar os fenômenos que se apresentam à percepção. Para atingir a essência do fenômeno, desenvolve-se o processo de redução fenomenológica, ou *epoché*, de modo que a investigação se ocupe apenas das operações realizadas pela consciência, colocando entre parênteses toda a existência efetiva do mundo exterior.

1.7.1 Procedimentos gerais da pesquisa

Os procedimentos da pesquisa são apresentados na forma de um fluxograma de etapas e detalhados na Figura 4 a seguir:

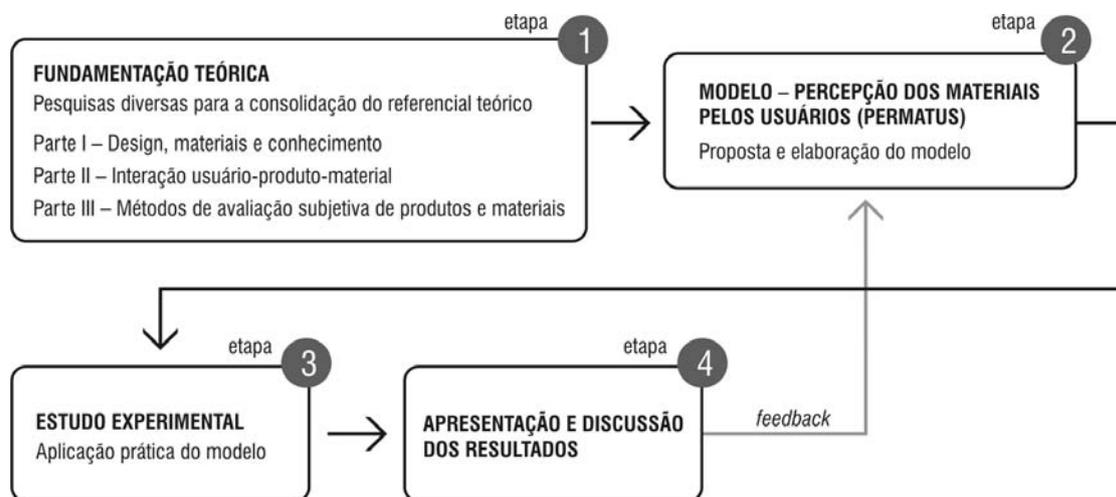


Figura 4 – Etapas da pesquisa

A **primeira etapa** da pesquisa constituiu-se a partir de um levantamento bibliográfico, elaborado a partir de publicações (livros e artigos), bibliotecas de materiais, materiotecas *on-line* e outros conteúdos disponibilizados na Internet.

A busca por um referencial teórico capaz de abarcar as questões relacionadas com a problemática da investigação direcionou-se para três grandes grupos:

- i) O primeiro refere-se ao design e aos materiais, e às relações existentes entre ambos; os materiais na visão dos designers e o processo de desenvolvimento do produto (onde se inclui o designer, as informações acerca dos usuários e a seleção de materiais). Este grupo contempla a revisão de conceitos, relativos à gestão de conhecimentos das empresas, e suas possíveis ligações com o processo de desenvolvimento do produto;
- ii) O segundo trata da interação usuário-produto, considerando a revisão da literatura sobre o sistema sensorial, o processo perceptivo, o contexto de uso do produto e a experiência do usuário com os produtos-materiais;

- iii) O terceiro aborda as ferramentas para avaliar, subjetivamente, produtos e materiais, com ênfase naqueles que medem as características sensoriais, a expressão e o significado do produto; a reação emocional e ferramentas para definir características dos produtos.

Com relação a este último grupo (parte III: ferramentas de avaliação subjetiva de produtos e materiais), a etapa teve por objetivo analisar o estado da arte a respeito das ferramentas existentes. O resultado desse levantamento e a análise subsequente servirão de base para o desenvolvimento do modelo, referindo-se ao primeiro objetivo específico da pesquisa, a saber:

1) Identificar, analisar e selecionar ferramentas de avaliação subjetiva de produtos, que sejam apropriadas para a abordagem em materiais, com o intuito de propor o modelo a ser desenvolvido;

A **segunda etapa** da pesquisa refere-se ao desenvolvimento do modelo, denominado de “Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius)”, visando atender ao segundo objetivo específico:

2) Desenvolver um modelo – Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius) – para atender ao objetivo geral da pesquisa;

O procedimento metodológico para a elaboração do modelo percorreu as seguintes etapas:

- Requisitos do modelo proposto;
- Base teórica adotada;
- Arquitetura básica do modelo;
- Detalhamento do modelo; e
- Modalidades de aplicação do modelo.

Ainda na segunda etapa foram identificados e definidos os principais atributos subjetivos dos materiais, organizados em atributos estéticos, práticos, simbólicos e outras influências, totalizando 58 atributos. Esse item refere-se ao terceiro objetivo específico da pesquisa, conforme se segue:

3) Identificar e definir os atributos subjetivos dos materiais que sejam relevantes na interação usuário-produto, com a finalidade de apoiar a aplicação do Permatius;

A terceira e quarta etapas da pesquisa atendem ao quarto objetivo específico:

A **terceira etapa** refere-se ao estudo exploratório, que visa avaliar a eficácia do modelo Permatius em uma aplicação prática, e para tanto, se fará uma avaliação comparativa de uma série de painéis para o cozimento de alimentos.

4) Demonstrar, por meio de um experimento e de exemplos, algumas das modalidades de aplicação do modelo proposto;

A aplicação do modelo Permatius pretende ser a mais ampla e flexível possível, de maneira a contemplar os mais variados tipos de produtos, bem como as diferentes etapas do processo de seu desenvolvimento, conforme será demonstrado no Capítulo 3.

A **quarta etapa** culmina com a finalização do estudo, momento em que se inicia o tratamento e a análise dos dados. Os métodos adotados na pesquisa delimitam-na em uma dupla abordagem, anteriormente mencionada. Por fim, os resultados obtidos no estudo experimental serão apresentados e discutidos.

Durante a aplicação do modelo, será avaliada a sua eficácia quanto aos procedimentos, tanto por profissionais da área do design industrial, quanto pelos usuários participantes. Ao final, serão feitas as alterações necessárias propostas pelos avaliadores, assim como o ajuste de outros problemas detectados durante os testes. Essa etapa está representada pelo movimento do *feedback* na Figura 4.

O atendimento ao quinto objetivo específico requer ainda a necessidade de que o modelo seja detalhado e suas informações estejam organizadas no corpo da tese e complementadas em apêndices, no final de capítulos e desse documento.

5) Disponibilizar os procedimentos metodológicos e instrumentais para futuras aplicações do modelo por designers e equipes de projeto, tanto no âmbito profissional, quanto no acadêmico.

1.8 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

O presente documento encontra-se organizado em seis capítulos, como a seguir:

No Capítulo 1, “Introdução”, encontra-se inicialmente a discussão do problema de pesquisa, sua contextualização e a motivação da pesquisa. Em seguida, são traçados os pressupostos, os objetivos gerais, os específicos, e os resultados esperados com a pesquisa. O capítulo traz ainda as considerações metodológicas e os procedimentos gerais da pesquisa.

A “Fundamentação Teórica” que constitui o segundo capítulo, aborda os temas: (I) Design, materiais e conhecimento; (II) Interação usuário-produto-material e (III) Ferramentas de avaliação subjetiva de produtos e materiais.

O Capítulo 3 apresenta o modelo proposto, denominado “Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius)”. Inicialmente são definidos os requisitos do modelo, a base teórica adotada e a arquitetura do modelo. Na seqüência, o modelo é detalhado em suas seis etapas, são descritas as modalidades de aplicação do modelo, e por fim, definidas as técnicas de pesquisa que sejam mais adequadas para o modelo.

A aplicação prática do modelo é relatada no Capítulo 4 – “Estudo experimental: percepção dos materiais pelos usuários (Permatius)”, que define os objetivos, os métodos, apresentados os produtos selecionados para testes, definidos os participantes e as técnicas de pesquisa. O capítulo se encerra com os comentários sobre o teste piloto e das avaliações realizadas com profissionais atuantes da área do design industrial e dos participantes do experimento.

O Capítulo 5 discute e analisa os resultados da pesquisa, conforme a seqüência da realização dos testes: apresentação do perfil dos usuários participantes; avaliação cognitiva (interação, identificação dos materiais e perfil semânticos dos produtos); avaliação afetiva; e, ao final, avaliação conativa.

No sexto capítulo são apresentadas as considerações finais, os resultados gerais da presente tese de doutorado e as sugestões para o desenvolvimento de futuros trabalhos.

Ao final deste documento, se encontram as referências bibliográficas utilizadas, e por último, os apêndices contendo ferramentas e instrumentos para a aplicação do modelo Permatius.

Capítulo 2

Fundamentação teórica

Este capítulo apresenta aspectos relevantes da literatura pertinentes a esta tese, divididos em três partes. A parte I trata dos temas do design, os materiais e o conhecimento considerando uma inter-relação entre o designer, as informações acerca dos usuários, a seleção de materiais e a gestão do conhecimento da empresa. O produto – resultado desse processo – interage, primariamente, com o usuário em um determinado contexto e esse, por sua vez, é dotado dos sentidos e de capacidade de percepção conforme será apresentado na parte II da fundamentação teórica. Por último, na parte III, serão identificados e analisados alguns dos métodos de avaliação subjetiva dos produtos e materiais que irão apoiar o modelo a ser proposto.

Parte I

Design industrial, material e conhecimento

- 1.1 MATERIAL, PRODUTO E USUÁRIO
- 1.2 FORMA, FUNÇÃO E MATERIAL
- 1.3 MATERIAL NO CONTEXTO DO DESIGN INDUSTRIAL
- 1.4 MATERIAL NA ÓTICA DOS DESIGNERS
- 1.5 SELEÇÃO DE MATERIAIS E DESIGN
- 1.6 DESIGNER E USUÁRIO
- 1.7 GESTÃO DO CONHECIMENTO

Parte II

Interação usuário-produto/material

- 2.1 SISTEMA SENSORIAL
- 2.2 PERCEPÇÃO DOS PRODUTOS/MATERIAIS
- 2.3 INTERAÇÃO USUÁRIO-ESPAÇO/PRODUTO

Parte III

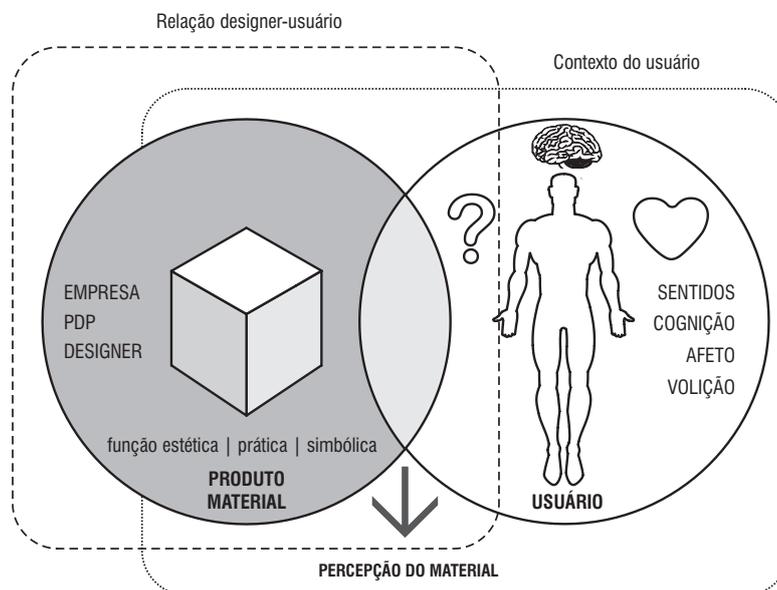
Ferramentas de avaliação subjetiva de produtos

- 3.1 O QUE SERÁ AVALIADO
- 3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS MÉTODOS
- 3.3 AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA
 - Medir características sensoriais
 - Medir e expressão e significado
 - Medir a reação emocional
 - Definir características dos produtos
- 3.4 RESUMO E CONCLUSÕES SOBRE OS MÉTODOS

Parte I

Design industrial, material e conhecimento

- 1.1 MATERIAL, PRODUTO E USUÁRIO
- 1.2 FORMA, FUNÇÃO E MATERIAL
 - 1.2.1 A forma segue a função e segue a matéria
- 1.3 MATERIAL NO CONTEXTO DO DESIGN INDUSTRIAL
 - 1.3.1 Novas tecnologias e materiais
 - 1.3.2 Novos materiais, processos e design
 - 1.3.3 Materiais e novos produtos
 - 1.3.4 Estilos e materiais
- 1.4 MATERIAL NA ÓTICA DOS DESIGNERS
- 1.5 SELEÇÃO DE MATERIAIS E DESIGN
 - 1.5.1 Processo de desenvolvimento de produtos (PDP)
 - 1.5.2 Seleção de materiais
 - 1.5.3 Partes interessadas na seleção dos materiais (stakeholders)
 - 1.5.4 Fatores considerados na seleção de materiais
 - 1.5.5 *Checklist* para a seleção de materiais
 - 1.5.6 Tipos de informações para a seleção de materiais
 - 1.5.7 Fontes de informações para a seleção de materiais
- 1.6 DESIGNER E USUÁRIO
- 1.7 GESTÃO DO CONHECIMENTO
 - 1.7.1 O conhecimento do designer e do usuário
 - 1.7.2 Como os designers adquirem mais conhecimento dos usuários?



DESIGN INDUSTRIAL, MATERIAL E CONHECIMENTO

Esta primeira parte da fundamentação teórica nos remete às principais abordagens teóricas sobre materiais e design, a partir da definição de alguns dos principais termos adotados ao longo deste documento, e que permeiam o tema sob análise; tais como: material, produto, usuário, forma, função, entre outros. Trata dos materiais sob a ótica seletiva dos designers, no contexto do design industrial e propõe ainda, uma investigação sobre a forma como, geralmente, os materiais são selecionados durante o desenvolvimento de produtos em uma empresa; além de promover uma incursão por suas potencialidades inovadoras, no âmbito da ciência e da tecnologia.

1.1 MATERIAL, PRODUTO E USUÁRIO

Antes de iniciar as análises relacionadas aos temas-título desta seção, é necessário introduzir alguns termos e fundamentos correlatos, visando imprimir maior clareza às abordagens consideradas neste estudo.

Cabe ressaltar que nesta pesquisa o termo “design”, que por vezes aparece, refere-se ao design industrial ou ao design de produtos, e não de forma genérica e ampla para designar outras especialidades da atividade.

Neste trabalho adotou-se como definição de design industrial, aquela estabelecida pelo International Council of Societies of Industrial Design (ICSID) – “é uma atividade criativa que tem por objetivo estabelecer as qualidades multifacetadas dos produtos, processos, serviços e seus sistemas sob o ponto de vista global do seu ciclo de vida”. Design é assim um fator central de humanização das tecnologias e fator crucial nas trocas econômicas e culturais. O design procura identificar e avaliar relações estruturais, organizacionais, funcionais, expressivas e econômicas, focando suas atividades na ética social, ética ambiental global, ética cultural, estética e semiologia.

Nessa perspectiva, o design diz respeito a produtos, serviços e sistemas, concebidos a partir de ferramentas, organizações e lógica, sendo que o termo “industrial”, não se refere ao sentido da produção em série ao produto “industrial”, literalmente. Ao contrário, o design envolve um amplo espectro de profissões nas quais produtos, serviços, gráfica, interiores e arquitetura, todos participam. Ainda conforme definição do ICSID, o propósito do design é que, de forma integrada com essas profissões relacionadas, se amplie e valorize a qualidade de vida dos indivíduos.

Os materiais são mais bem entendidos quando se recorre à sua própria etimologia. Na física, matéria (do latim *materia*, substância física) é qualquer coisa que possui massa, ocupa espaço e está sujeita à inércia. A matéria é, portanto, tudo o que existe, o que forma “as coisas” e que pode ser observado como tal;

além de ser, sempre, constituída de partículas elementares com massa não-nula (como os átomos e, em menor escala, os prótons, nêutrons e elétrons). Segundo Houaiss, “matéria é qualquer substância – sólida, líquida ou gasosa – que ocupa lugar no espaço”. Nesta pesquisa, considera-se matéria, apenas em seu estado sólido e suas possíveis conformações.

Quando a matéria apresenta propriedades específicas é denominada substância e esta, por sua vez, é formada de átomos. A chamada “substância pura” é composta por um único tipo de átomo, enquanto as misturadas, ou constituídas de vários tipos de átomos recebem a denominação de “substâncias compostas”.

A relação entre matéria e forma é explicitada por Silva (1959), para quem matéria é a substância que tem – ou é susceptível de receber – determinada forma. Similarmente, o Dicionário Aurélio (FERREIRA, 1986) a define como “substância que pode receber determinada forma ou na qual atua algum agente”.

Material, por analogia, é tudo o que se constitui de matéria, ou que por ela se manifesta, ou se exprime, conforme Houaiss (2001), sendo concretamente percebido e concerne ao aspecto exterior visível. Também é definido como substância tangível que compõe o objeto físico. De acordo com esta última definição, há uma relação entre material e produto, sendo que o primeiro dá forma ao segundo e este, por sua vez, confere uma expressão, um valor, aquele.

Historicamente, o termo, materializar, refere-se a dar ou assumir uma consistência, uma natureza material, transformar em realidade, representar de forma concreta, ou seja, concretizar algo. Na ordem inversa, desmaterializar significaria desfazer, separar ou desintegrar a matéria de algo. Sendo assim, é necessário que haja algo de concreto e materializado, para que seja desmaterializado.

Os materiais são classificados de acordo com suas principais propriedades, que são: metais, cerâmica, polímeros (termoplásticos e termofixos e elastômeros); naturais e compósitos.

A transformação da matéria em objetos somente é possível por meio do processo de fabricação ou manufatura, que é o modo de produzir bens e recursos mediante um método ou procedimento estabelecido para sua realização. O processo de fabricação se inicia com a matéria-prima industrial, vista anteriormente, e, a partir daí, passa por um – ou mais – processo básico: conformação, corte, junção/união, serramento e acabamento, como enuncia Lesko (2004). Esses processos são genéricos, podendo receber especificidades, conforme a natureza de cada material.

Os materiais, os processos e os artefatos são elementos inseparáveis, segundo Manzini (1993). O objeto final é feito de um ou mais materiais, e sua estrutura tem propriedades provenientes, em grande parte, do processo de fabricação, que, por sua vez, é ditado pela última forma daquele objeto; e o resultado final tem a marca da combinação desses três fatores.

No contexto deste trabalho, há que se fazer uma distinção os termos entre: objeto, artefato e produto. Cada um deles mantém características próprias, no que se refere ao propósito a qual se destina, as necessidades envolvidas, forma de produção ou de aquisição. Conforme definição em Houaiss (2001), artefato é o produto de trabalho mecânico; um dispositivo ou mecanismo feito pelo homem e construído para um fim determinado. O objeto é algo material, que pode ser percebido pelos sentidos, mas com propósitos e necessidades diversas, como os objetos naturais, objetos modificados da natureza, objetos de arte e objetos de

uso, conforme divisão de Löbach (2001). O produto é o resultado de uma elaboração, ou atividade, sendo, portanto, tudo o que é produzido para ser consumido ou utilizado pelos indivíduos.

No âmbito deste trabalho, adotou-se o termo “produto” para referenciar o próprio produto, objeto ou artefato. O termo adotado é o que mais se adapta às questões desta pesquisa, na medida em que, parte dela, trata de questões relacionadas ao consumo – como preferências e influências dos materiais na escolha e decisão de compra. Contudo, por razões de fidelidade aos diversos autores que darão base à fundamentação teórica, manter-se-á o termo original adotado por cada autor.

Mesmo adotando o termo “produto”, ainda assim, há de se especificar que os produtos considerados nessa pesquisa são os produtos industriais duráveis, sejam de uso individual ou coletivo. Portanto, não trata daqueles produtos de consumo efêmero, tais como os produtos alimentícios, o creme dental, o sabonete e outros que deixam de existir após ser consumido.

Os materiais têm uma estreita relação com os produtos, mas também com seus usuários, na medida em que “o design não se centra nos produtos, mas sim no impacto desses nas pessoas” (FRESCARA, 2006, p. 18). Na medida em que as pessoas se inserem nesse contexto, faz-se necessário definir a “quem” este estudo fará referência, que no geral pode ser o comprador, cliente, consumidor ou usuário. Todos dizem respeito a partes presentes na relação homem-produto, seja na escolha, decisão, aquisição ou no uso do objeto; e, a cada etapa desse processo o “homem” recebe uma designação.

Comprador é aquele que adquire bens de consumo, obrigando-se a pagar ao vendedor o respectivo preço, conforme Houaiss (2001). Cumpre-lhe identificar e selecionar produtos; negociar preços e participar na decisão quando do processo de compra – ou aquisição – de produtos, bens, serviços ou recursos. O termo cliente, conforme mostra a Figura 5, refere-se àquele comprador assíduo de determinada empresa, chamado, também, de freguês. Diz respeito a cada um dos indivíduos socioeconomicamente dependentes, que fazem parte de uma clientela.



Figura 5 – Fatores importantes dos produtos e sua relação com os agentes. Adaptado de Schütte (2005)

Consumidor é quem adquire mercadorias, riquezas e serviços, para uso próprio ou de sua família. Além da qualidade, há dois aspectos relacionados ao consumidor: o econômico e o funcional; sendo que o econômico centra-se no processo de compra e o funcional no uso do produto.

Por definição, usuário é aquele que, por direito de uso, serve-se de algo ou desfruta de suas utilidades, como definido por Houaiss (2001). Ele pode utilizar algo tendo apenas o direito de uso, mas não a propriedade; como, por exemplo, utilizar uma cadeira no ambiente de trabalho que foi especificada e comprada pela empresa.

Em certas situações o comprador e o usuário são a mesma pessoa: o consumidor. Produtos para consumo privado, geralmente são adquiridos por seus usuários; se não, por um parente próximo, um amigo, um empregado, ou seja, alguém que, em certa medida, irá compartilhar de seu uso. Há, no entanto, muitos casos em que essa conjunção não está presente. Na compra de produtos para uma obra, por exemplo, ou para suprimento de um estabelecimento público, existe, em regra, a figura do comprador – quase sempre um profissional especializado, ou treinado para tal – que, em muitos casos, sequer fará parte da gama de consumidores ou usuários daquele(s) produto(s).

Em síntese, como mostra a Figura 5, o comprador tem relação estreita com as questões econômicas envolvidas com o produto, o consumidor tem relação com a qualidade e por fim, o usuário relaciona-se com a ergonomia e usabilidade do produto.

O termo usuário é aquele que melhor se ajusta aos objetivos desta tese. Entretanto, os demais termos – comprador, consumidor e cliente – são igualmente utilizados, conforme a nomenclatura adotada pelos autores citados. O importante é que, seja qual for o termo, ele será empregado, aqui, referindo-se à pessoa que realmente interage com o produto, de modo funcional e emocional.

1.2 FORMA, FUNÇÃO E MATERIAL

A forma é a configuração física característica dos seres e das coisas, decorrente da estruturação das suas partes, conforme definido por Houaiss (2001). De um lado, o termo “forma” se origina do grego *morphé*, e significa sonho, beleza; e de outro, o conteúdo diz respeito à essência do objeto, o conjunto de fatores que definem sua natureza e finalidade. “Um objeto é determinado pela sua essência” (GROPIUS, apud BÜRDEK, 2006, p. 37).

A forma tem relação com o material, uma vez que ela é “compreendida como os limites exteriores da matéria de que se constitui um corpo, e que a este conferem feitio, configuração, aspecto particular”. A matéria, por sua vez, é uma substância específica, capaz de receber forma (ser conformada) mediante atuação de um agente, conforme definições no Dicionário Aurélio (1986).

A configuração pode, entretanto, ser compreendida e aplicada em um sentido mais amplo na atualidade. Bürdek (2006, p. 296) faz uso de um conceito formulado por Bernhard von Mutius¹, que considera a igualdade entre os objetos materiais e imateriais, assim como *software*, *hardware* e serviços estão juntos, no âmbito do design. Sendo assim, “o momento central é que se pode, por meio do design, fazer o invisível (abstrato) novamente visível” – algo como a “capacidade de conexão”. Bürdek também compartilha da idéia de que o design permite a “visualização de inovações”, o que, para Mutius, implicaria a necessidade de passar das matérias-primas para as informações.

1 Bernhard von Mutius é filósofo, alemão e mais informações sobre sua obra estão disponíveis em: <http://www.vonmutius.de/>

Função é o uso a que se destina algo. Refere-se a possuir uma utilidade, um emprego ou uma serventia, como define Houaiss (2001). As funções de um produto, de acordo com Löbach (2001), podem ser divididas em: estéticas, práticas e simbólicas; como mostra a Figura 6.



Figura 6 – Funções do produto. Löbach, 2001, p. 55

- Função estética é a relação entre um produto e seus usuários; e se situa no nível dos processos sensoriais, ou seja, é um aspecto psicológico da percepção sensorial, durante o uso. Ela pode ser apreciada, sem se observar seu significado de conteúdo.
- Função prática é aquela em que essa relação se encerra no nível orgânico-corporal; satisfazendo, exclusivamente, necessidades fisiológicas do usuário.
- Função simbólica é a que se circunscreve ao nível espiritual, estimulada pela percepção do objeto, estabelecendo ligações com as experiências, sensações anteriores e aspectos culturais e sociais do usuário.

Um produto pode possuir várias dessas funções, que podem, por sua vez, se intercambiar em um mesmo produto e ser dinamicamente modificadas, à medida que os usuários estabeleçam outras relações – mediante o uso do produto, ou ao trocarem experiências com outros usuários. Apesar disso, geralmente uma das funções se sobressai, com relação às demais em um determinado produto.

1.2.1 A FORMA SEGUE A FUNÇÃO E SEGUE A MATÉRIA

Em artigo escrito em 1907, o arquiteto Hermann Muthesius (2007) explica que o conceito de arte industrial se fundamenta numa máxima definição – do objetivo de cada objeto – para dar origem a uma forma. Uma vez que a imitação exterior² foi abolida, novas exigências emergiram; como a predominância dos materiais e suas condições particulares de conformação. Assim, um objetivo é agregado à conformação e esta se dá segundo a natureza do material. A escolha do material acompanha o respeito pela estrutura correspondente. Objetivo, material e conexão natural são, portanto as diretivas dos novos objetos, acrescentando-se, aos três fundamentos, o elemento afetivo – também presente na nova arte industrial. Apesar da preocupação demonstrada por Muthesius, já nessa época, a questão do material, no domínio do design,

² O autor faz referência ao período anterior – final do século XIX – quando os estilos produziram as “maiores aberrações no sentido das decorações irracionais e das simulações de todo o gênero”: se imitava a madeira com o cartão, a pedra com o estuque ou com o zinco laminado, o bronze com o estando. Surge assim a “veracidade intrínseca”, os princípios mais importantes e significativos da produção da época, onde a exigência primordial era da pureza e da solidez dos produtos industriais.

deixou de ser considerada importante; ou deixou de ter a importância com que merecia ser tratada.

Até os anos 80, o fio condutor do design era baseado na máxima funcionalista – “a forma segue a função”. Ou seja, baseado em necessidades sociais, se desenvolvia conceitos de funcionalidade para os produtos, cujo objetivo principal era atender aos requisitos da função prática e técnica (manejo, ergonomia, construção e produção) e, em muitos casos, a dimensão comunicativa do produto era secundária. A lógica desse argumento é que todos os objetos – com a mesma finalidade – deveriam ter a mesma aparência. Mas “é óbvio que esse não é o caso, que pode ser verificado, por exemplo, na variedade de xícaras produzidas com formas diferentes” (FORTY, 2007, p. 21).

Na tese defendida por Alexandre Amorim dos Reis, na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, “Matéria, forma e função: a influência material no design industrial” o pesquisador aprofundou-se na teorização sobre materiais, procurando extrair desse estudo reflexões próprias para as ações do design. Reis (2003) parte da premissa de que o desconhecimento acerca dos materiais pelos designers provoca uma lacuna na formação e prática desses profissionais. São poucos os designers que cultivam o respeito à especificidade material, utilizando a matéria como ponto de partida em seus projetos e, quando o fazem, de modo geral, agem sem o devido embasamento teórico. Ele comenta que nas artes plásticas se revela maior comprometimento com os materiais do que no design, de maneira que o artista adota um material, não somente como matéria-prima, mas como inspiração para a sua criação. “Este ato de adoção é, em primeiro lugar, um verdadeiro e próprio diálogo do artista com sua matéria, no qual o artista deve saber interrogar a matéria para poder dominá-la, e a matéria só se rende a quem souber respeitá-la” (PAREYSON, 1989 apud REIS, 2003, p. 161).

Sobre a potencialidade influente da matéria no design industrial, Reis (2003) propõe que a forma de um artefato seja determinada, não apenas pelas propriedades físicas do material, como, também, pelo estilo de representação de uma cultura; em que os diversos valores semânticos e simbólicos passem pela compreensão adequada dos materiais. Ou seja, são muitas as questões tratadas simultaneamente, como resumidas por Krippendorff e Butter (1984): “o design é a criação consciente da forma para atender necessidades humanas”.

Com o mesmo enfoque, Ashby e Johnson (2002) dedica um capítulo sobre a questão “A forma segue a matéria”. Para os autores, um produto é a realização de um conceito, com formas e características que podem ser vistas e tocadas ao mesmo tempo. Simultaneamente, é feito por processos, usando materiais que encerram, neles próprios, comportamentos visuais e táteis. Os autores acrescentam que uma característica é um aspecto do design que contribui para a funcionalidade, usabilidade e personalidade de um produto.

As características tangíveis pressupõem requisitos topológicos (que definem a configuração do produto), geométricos, dimensionais, pelas exigências técnicas (resistência, estabilidade, eficiência) ou por conveniências do usuário (sobretudo ergonômicas). As características definem as restrições pelas quais a forma e os materiais devem agir. As soluções são combinações destas características, que incorporam o conceito, tornando-o real, e dando-lhe formas seguindo as intenções do designer.

Os mesmos autores Ashby e Johnson (2003), em outro trabalho, “The art of materials selection” incluem que além dos materiais, os processos de fabricação e os acabamentos superficiais influenciam em muito o design. Ambos têm expressões próprias, como por exemplo, o encaixe aparente (processo da marchetaria) da madeira em uma caixa, a costura decorativa no vestuário ou uma chaleira que muda de cor à medida que aquece, acrescentando uma função indicativa ao produto.

Para efeito deste trabalho adota-se a seguinte relação dos quatro fatores: material, forma, função e processo, cujo esquema foi proposto por Ashby (1992), conforme mostra a Figura 7 (a), numa abordagem para a engenharia, em cuja área de conhecimento a função era considerada uma finalidade prática. Acrescenta-se ao esquema as diferentes funções mostradas anteriormente na Figura 6, e assim se tem uma relação (b) mais adequada ao escopo desta pesquisa.

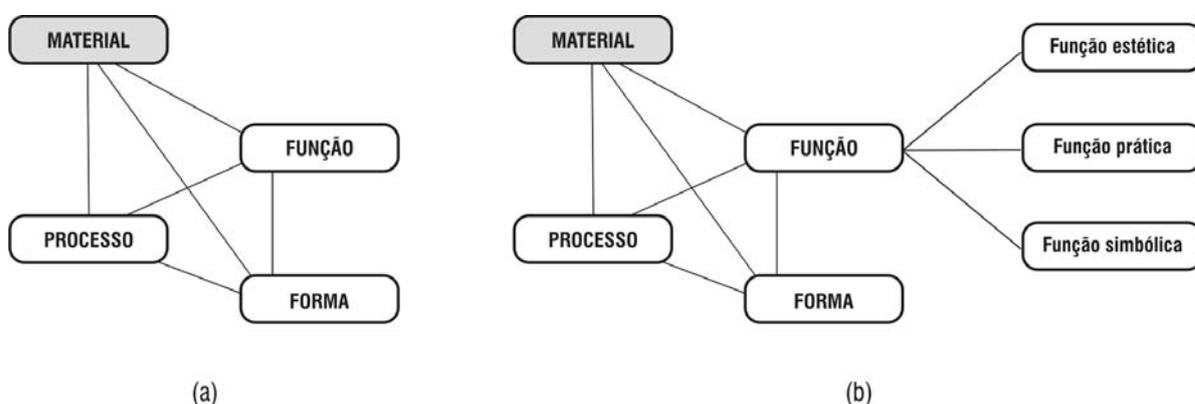


Figura 7 – Fatores que se relacionam em um produto, (a) conforme em Ashby (1992) e (b) funções ampliadas proposta pela autora

Ashby e Johnson (2002, 2003); Karana (2004, 2006), Kesteren (2004, 2008); Kindlein Júnior (2006); Kunzler (2003); Manzini (1993); Reis (2003); Rognoli e Levi (2004); Slack (2006); Walter (2006) são autores que consideram que a forma de um produto é influenciada por muitos aspectos, mas materiais e processos estão entre os mais importantes.

1.3 MATERIAL NO CONTEXTO DO DESIGN INDUSTRIAL

A descoberta dos materiais sempre esteve próxima das necessidades humanas, que foram incorporados em novas e lentas aplicações no decorrer dos milênios. Na figura 8, a evolução dos materiais é representada pela linha do tempo e mostra a transformação até os dias atuais e uma breve expectativa para o futuro.

Pode-se notar que no período entre 10.000 A.C. até o ano “0” já se faziam presentes todas as classes de materiais: metal, polímero e elastômero e cerâmica. Destes, muitos eram utilizados de forma natural e outros transformados, como os metais e as cerâmicas. O período subsequente ao ano 1800 passa a ser aquele mais expressivo para as ciências e engenharia dos materiais. Corresponde ao início da industrialização e

ao desenvolvimento tecnológico moderno no qual se destacam a Idade do Aço, a Idade do Plástico e Idade da Diversidade de materiais.

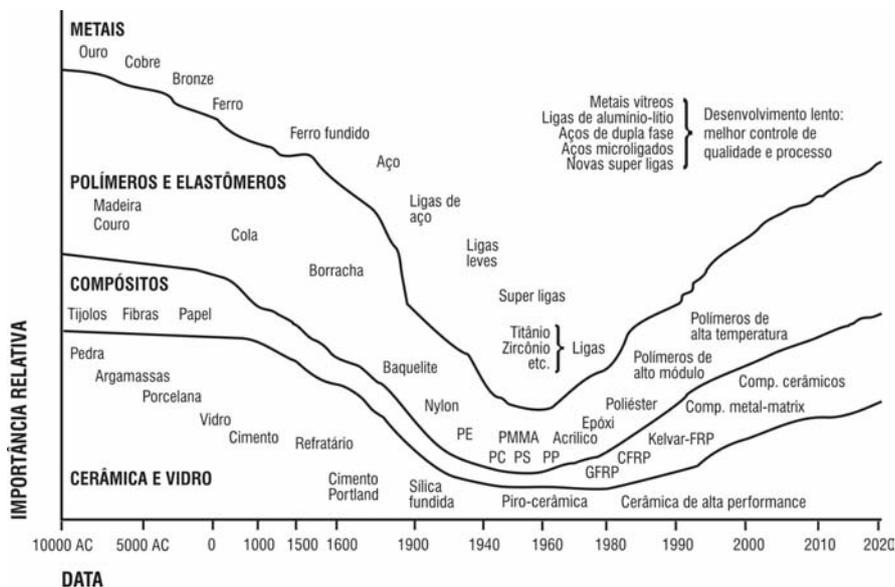


Figura 8 – Evolução dos materiais. Fonte: Ashby (1992, p. 3) e Ashby e Johnson (2002, p. 176)

1.3.1 NOVAS TECNOLOGIAS E MATERIAIS

A área do conhecimento dos materiais é composta pela ciência dos materiais (CM) e pela engenharia dos materiais (EM). A ciência dos materiais é o ramo da ciência relativo ao estudo dos materiais e a relação entre as suas propriedades, estrutura, desempenho, formas de caracterização e processamento. Cada processamento modifica a estrutura do material, alterando suas propriedades, que por sua vez delimitam o seu desempenho. As atribuições das CM estão apontadas na Figura 9, de “A” a “D”.

A engenharia de materiais é um ramo da engenharia em que os conhecimentos de física e química são, sobretudo, utilizados na produção de materiais (tradicionais ou avançados) para as mais diversas aplicações. O engenheiro de materiais estuda a estrutura, as propriedades, as aplicações, o processamento e o desempenho de materiais novos ou já existentes. Na figura 9, pode-se conhecer as principais atribuições da EM, que estão contidas entre “C” e “G”, sendo que as aplicações (G) se dão em ambas as áreas.

O domínio da ciência dos materiais e engenharia se encontra em período de grande desafio intelectual e de produtividade. Embora o metal seja considerado um dos mais importantes materiais – no passado e no presente – outros materiais se destacam pelas intensas pesquisas de suas propriedades: cerâmica, compostos, polímeros, e outros materiais moleculares. As considerações mais importantes incluem a semi-condução, a super-condução, as propriedades magnéticas, as propriedades fotônicas, e propriedades biológicas.

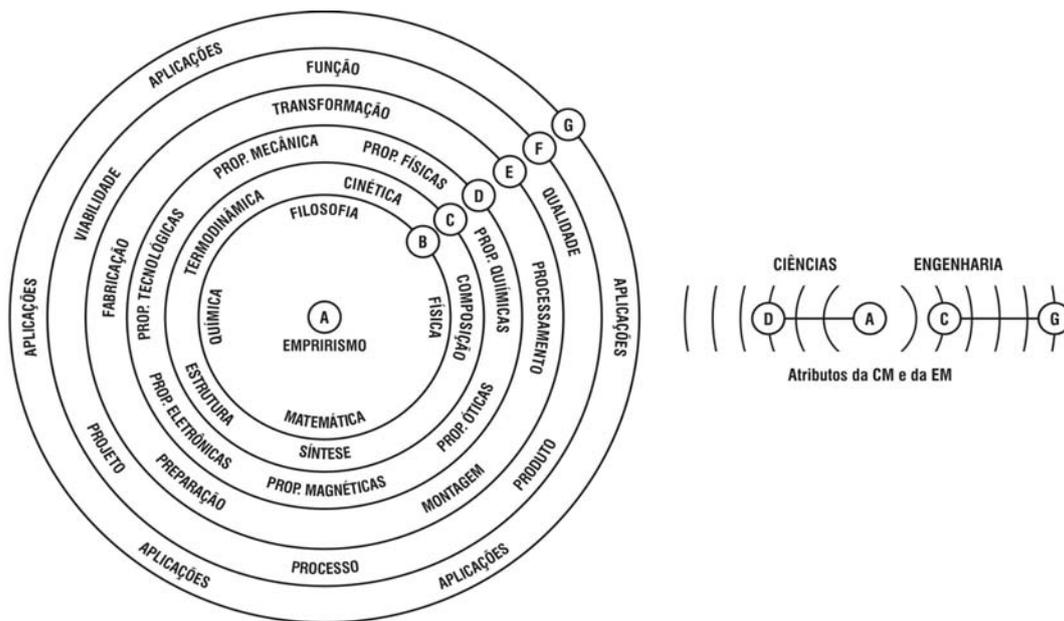


Figura 9 – Áreas de atuação da Ciência e Engenharia dos Materiais e a distinção em as áreas de CM e EM. Fonte: SILVA (1986)

Na prática, a ciência revela novas tecnologias e delas emergem novos materiais e processos. Estes, por outro lado, estimulam novos conceitos de design dos produtos.

1.3.2 NOVOS MATERIAIS, PROCESSOS E DESIGN

As novas propriedades que surgem em nível experimental ou produtivo é que se denominam “novos materiais”. Em um contexto mais amplo, “o termo exprime um novo ambiente técnico e cultural no âmbito do qual se vem dando a transformação da matéria” (MANZINI, 1993, p. 17).

O termo “novos materiais” é também aplicado para designar as novidades e lançamentos das indústrias e centros de pesquisa na área dos materiais, como novos polímeros, novas ligas, novos compósitos, ou seja, materiais comerciais prontos para serem aplicados.

Segundo o CNRS – Centro Nacional da Pesquisa Científica, da França, o desenvolvimento na área dos materiais está classificado em quatro grupos: (1) materiais em fase de industrialização recente (como o titânio e diversos plásticos reforçados); (2) materiais em fase de pré-industrialização (como os compósitos avançados e cerâmicas de alto desempenho); (3) materiais em fase de desenvolvimento (como as ligas de alumínio e lítio; e nanomateriais); e por fim (4) materiais em fase de pesquisa (como os metais amorfos).

Os novos materiais podem ser encontrados em diferentes formas, conforme Ashby e Johnson (2002): (1) materiais em pesquisa (polímeros fotoluminescentes, os nanocompósitos); (2) materiais que serão comercializados em breve (metais amorfos, metal expandido e ligas com memória); (3) materiais em combinação (madeira preenchida com PP, co-mistura de PP+fibras de carbono); e (4) materiais utilizados de formas e locais inesperados (titânio, papel e vidro para estruturar materiais).

Além disso, as barreiras percebidas entre tipos de materiais estão se diluindo: por exemplo, os metais podem ser transparentes como vidros e os materiais moleculares podem ser condutores ou ímãs. Com a

relação entre estrutura-composição-propriedade agora plenamente compreendida muitos materiais podem ser feitos sobre medida.

O designer participa, não somente do desenvolvimento do produto – sua principal atividade – mas, também, participa no processo de desenvolvimentos do “design do material” propriamente dito, conforme citado em Beylerian; Dent; Moryadas (2005) e Manzini (1993). A partir de uma relação direta com fornecedores de materiais, designers dos grandes escritórios (como IDEO, Frogdesign) estão experimentando novas tecnologias que irão definir as oportunidades materiais que lhes serão oferecidas nos próximos anos. Essa tendência de situar o designer como participante ativo do desenvolvimento de novos materiais é percebida nos concursos de inovação e design, promovidos e patrocinados pelas grandes empresas de matérias-primas globais, como a Alcoa, GE Plastics, Du Pont, Ciba e outras dezenas de empresas. Contudo, é necessário que o designer domine as bases científicas para estar apto a manter relações de troca com especialistas de materiais e propor aplicações para materiais conhecidos ou especificações de novos para necessidades latentes.

A capacidade criativa do designer deve estar instrumentalizada por um conhecimento mais profundo e atualizado dos materiais. Para o designer, os novos materiais representam boas oportunidades para seus projetos especialmente as estéticas, mas também representam riscos, uma vez que terá que experimentar suas características, muitas vezes ainda restritas, desconhecidas e incompletas. Por outro lado, os designers devem ser capazes de tirar proveito dos inúmeros materiais já disponíveis, utilizando-os de maneira não usual, como mostra os exemplos da Figura 10.



Figura 10 – Materiais empregados em produtos de forma não usual, (a) madeira para fabricação de máquina fotográfica da Olympus ; (b) cabine telefônica de madeira e revestimento acústico interno. Materiais com novas propriedades (c) madeira com flexibilidade para revestir um estofamento; (d) Wisewood, madeira plástica (RPL – recycled plastic lumber) fabricada de madeira natural acrescida de resíduos de polímeros reciclados, conforme descrita em <http://www.wisewood.com.br>, e (e) Maderon – composto de madeira, cascas de amêndoas e resinas empregados no processo de injeção

Recentemente, segundo Manzini (1993), o objeto industrial – liso/duro/frio – se contrapõe ao objeto texturizado/macio/quente, havendo uma inversão de tendência. As superfícies decoradas voltam a compor o repertório do design, porém em uma nova fase – mais contida e mais estudada – voltada a explorar as qualidades mais sutis e sensoriais dos materiais. Na atualidade, redescobre-se o valor das superfícies e das variáveis sensoriais que elas são capazes de suportar. Segundo Manzini (1993), os “materiais têm pele e a sua imagem é sem dúvida a da pele”. Assim, o designer passa a ter outra atribuição – a de decidir quais as qualidades que devem possuir o estrato mais externo dos objetos – a sua pele.

A atividade do designer, nesse contexto, consiste em participar, em equipes multidisciplinares, no desenvolvimento dos produtos (design industrial), desenvolvimento de novos materiais (design da matéria) e desenvolvimento das superfícies dos materiais (design de superfície) e, por consequência, dos objetos. Nesse sentido, a superfície é vista como um elemento de linguagem entre o material e o usuário, nas suas qualidades estéticas, expressivas, sensoriais e suporte de comunicação – tanto estáticas, em uma decoração, como dinâmica, em uma superfície digital sensível.

1.3.3 MATERIAIS E NOVOS PRODUTOS

O design industrial procura fazer uma ponte entre as novas tecnologias e as formas de aplicá-las na prática. Segundo Fiell (2001), o design industrial procura consistentemente desmistificar a tecnologia e oferecê-las em formas acessíveis (produtos concretos) ao maior número de pessoas.

Como consequência das novas tecnologias aplicadas aos materiais e processos, os novos produtos deixam transparecer as inovações em seu conceito. A figura 11 aponta algumas das implicações da tecnologia sobre os produtos contemporâneos, que serão tratados a seguir.

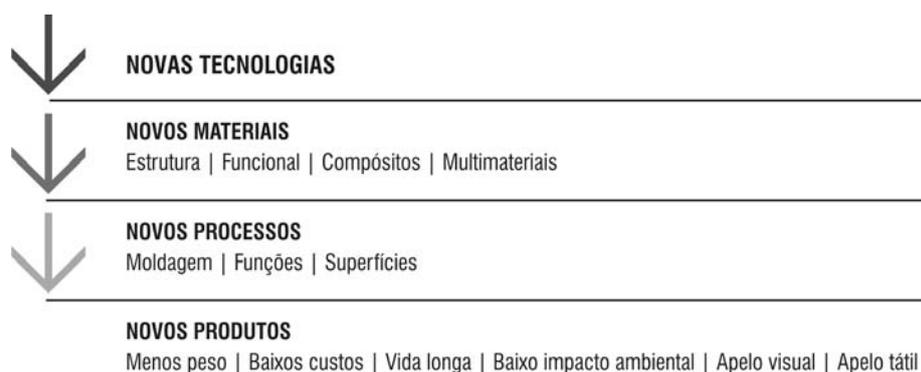


Figura 11 – O papel da ciência no desenvolvimento dos novos produtos. Fonte: Ashby e Johnson (2002, p. 9)

São implicações que mantêm uma visível inter-relação entre elas por estar ligadas às questões tecnológicas e ambientais comuns em alguns casos, como: a imaterialidade se relaciona com redução produtos leves, que por sua vez relaciona-se com baixo impacto ambiental, que tem relação com a vida útil dos produtos e todos relacionados com baixos custos.

Menos peso: a tendência para reduzir o peso dos objetos é tão antiga como a própria tecnologia.

Em geral, qualquer ganho de desempenho se dá, graças à redução da quantidade de material e, em consequência, a redução de massa e peso é um ganho econômico.

Para alguns objetos, o fator peso é imperativo: os veículos de todos os tipos, os satélites, cúpulas geodésicas, as estruturas tencionadas, sendo que para essas áreas a resistência e a leveza são objetivos perseguidos mesmo que a custos elevados. Para outros objetos cuja referência essencial é um sistema lingüístico, como: o trono de um rei deve ser imponente e pesado, não por razões funcionais, mas sim pelo seu aspecto simbólico. Segundo Manzini (1993), a relação de importância do peso dos objetos não é aplicada a todas as culturas da mesma forma – os nômades, por exemplo, utilizam objetos mais leves e transportáveis; os japoneses têm a cultura e tradição de produzir objetos leves, justamente o contrário da cultura européia.

A valorização do leve, conforme lembra Manzini (1993) é outra tendência. Ele nota que algumas famílias de objetos atingiram o limite na relação peso-desempenho, ou seja, não há mais como reduzir a matéria, aspecto valorizado pela “estética do leve” ou “nostalgia do pesado”. Um exemplo recente dessa tendência foi o lançamento MacBook Air (Figura 12), o novo *laptop* ultrafino da Apple, que pesa 1,36 kg e tem 4 mm de espessura na parte mais fina, que segue a "obsessão magra da Apple".

Obter produtos com menor peso é uma tendência resultante da redução dos componentes físicos dos produtos: a microeletrônica, os nanomateriais, a incorporação de *softwares* nos produtos e a obtenção de materiais com propriedades de maior desempenho com menor massa.



Figura 12 – A valorização do leve vista no produto MacBook Air– Apple

Kazazian (2005), no livro “Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentáveis” enfatiza a importância de intensificar o uso do produto e desmaterializar o consumo, passando do produto ao serviço. Segundo o autor, esses são os caminhos de uma estratégia para uma economia mais leve.

Baixos custos: a redução da quantidade de recursos utilizados na fabricação dos produtos reflete na redução de custos. Isso pode ser aferido na redução das escalas dos materiais, na redução do peso e massa, na opção de materiais recicláveis, recuperados e reusáveis. Entretanto, os custos de desenvolvimento das novas tecnologias também refletem, e nesse sentido negativamente, na redução do valor final do produto.

Vida longa: a durabilidade de um produto tem relação com a qualidade, o prolongamento das funções e sua adequada utilização. A vida de produto também sofre influências econômicas e culturais, como obsolescência planejada e a cultura de consumo de uma população. É importante lembrar que dentre os problemas que o design deve atender na contemporaneidade, um deles é “criar objetos, promover serviços e

comunicação, mas também quando necessário, exercer com energia a tarefa de evitar produtos sem sentido” (BÜRDEK, 2006, p. 16).

Zaccari (1999) ressalta que a eficiência na produção, distribuição, utilização e inutilização de enormes quantidades de produtos, frequentemente medíocres, ameaçam provocar danos catastróficos ao planeta. E conclui que se produtos e serviços forem duráveis, eles satisfarão às necessidades individuais mantendo desperta a sensibilidade para com preocupações de ordem social, cultural e ambiental.

Baixo impacto ambiental: a questão ambiental complementa algumas das idéias mencionadas nos itens anteriores. Todos os materiais provocam um impacto ambiental (uns mais e outros menos) e sua restrição de uso, reduz, consideravelmente, os danos dele decorrentes. Tal redução deve ser vista, no entanto, de forma conjunta com outras considerações; seja de contexto, de uso ou do ciclo de uso do produto. É recomendável que se usem, preferencialmente, materiais e fontes de energia renováveis, bem como processos que causem menor emissão do CO₂ na atmosfera. Além disso, a disponibilidade de energia e dos materiais, o mais próximo, geograficamente, é igualmente, desejável.

Manzini e Vezzoli (2003) defendem que minimizar o conteúdo material de um produto é uma das metas a serem alcançadas. É necessário definir, criticamente, as funções de um produto; e vê-las no contexto cultural e econômico, para que haja o mínimo, possível, de prejuízo aos demais fatores que envolvem a relação homem-progresso-natureza. Medidas como: a redução de espessura das paredes; o uso de estruturas geométricas para favorecer a rigidez do material, assim como a desmaterialização – própria e verdadeira – (análoga à substituição de *hardware* por *software*), têm favorecido ao enriquecimento dessa relação, o que redundará em ganhos para todo o universo em que esses elementos estão presentes.

Os recursos despendidos na distribuição dos produtos, especialmente para as embalagens dos produtos de consumo e o para transporte, em todos os estágios do ciclo de vida, merecem maior atenção dos designers. Evitar o excesso e o desperdício de materiais, bem como valorizar o uso coletivo e compartilhado dos produtos, são estratégias que reduzem, sobremaneira, o consumo de recursos.

Maior apelo visual e tátil: os avanços tecnológicos, tanto dos materiais quanto dos processos, permitem uma melhoria da função prática do produto, conforme os itens anteriores, ao mesmo tempo em que criam novas possibilidades para que o design melhore as funções subjetivas do produto – as simbólicas e estético-formais. Ao longo deste trabalho, essa questão será abordada em vários aspectos.

1.3.4 ESTILOS E MATERIAIS

O design industrial teve origem na Revolução Industrial, em meados do século XVIII, e se desenvolveu ao longo dos últimos 250 anos, passando por uma série de movimentos sociais, políticos, econômicos, culturais e estéticos que marcaram determinados períodos.

O design tornou-se uma disciplina completa no início do século XX, quando a teoria foi integrada aos métodos industriais de produção. Nesse intervalo de tempo, desde os pesados produtos industriais aos veículos aeroespaciais, muitas foram as descobertas e inovações que influenciaram, definitivamente, os obje-

tos do nosso uso cotidiano.

O propósito deste item não é de se alongar sobre as questões históricas de cada época, mas, destacar que materiais e processos melhor expressam cada momento histórico. A questão é relevante, na medida em que as funções estéticas e simbólicas de um produto podem ser definidas a partir de elementos pertinentes aos estilos comuns de épocas passadas e atuais. Nesse caso, um dos elementos característicos de um estilo é o tipo de material utilizado e seu processo de manufatura. Para Ashby e Johnson (2003), o estilo é um atalho com informações pertinentes, que contém um grupo de associações estéticas e percepções de uma época.

A Figura 13 mostra os estilos, períodos, suas características resumidas e os materiais que os identificam, com base em Ashby e Johnson (2003), Quarante (1992) e Fiell (2001). O quadro não pretende esgotar todos os movimentos estilísticos até a época presente. A intenção é mostrar que materiais e processos sofrem influências importantes, seja no nível social, econômico ou cultural.



Figura 13– Principais estilos/movimentos do design e seus materiais característicos. Proposto pela autora

1.4 MATERIAIS NA ÓTICA DOS DESIGNERS

Ao elaborar o livro “Material Conexion: the global resource of new and innovative materials for architects, artists and designers” os autores – Beylerian, Dent e Moryadas (2005, p. 254-273) – solicitaram a conceituados designers e arquitetos que opinassem sobre o papel dos materiais em seu trabalho. Pediram-lhes que pensassem na razão da preferência por um material específico, como eles podem inspirar e porque são significativos, como reflexos de valores visuais, funcionais e culturais.

São muitas as idéias expressas nas respostas dos profissionais e, dada a riqueza do conteúdo, foram selecionados alguns trechos mais relevantes que podem contribuir para um melhor entendimento das questões desta tese.

Com relação à primeira pergunta, é importante explicar a complexidade do termo “inspirar” no contexto desta pesquisa. Como já mencionado, os materiais têm uma forte influência na maneira como cada profissional processa suas idéias, mentalmente, e concretiza ou materializa o artefato. Geralmente, os designers adotam metodologias apropriadas para apoiar o processo criativo, na conceituação e configuração dos artefatos. Com a prática e a experiência adquirida, os profissionais adaptam métodos, criando sua própria maneira de trabalhar, ou seja, elaborando seu próprio método de trabalho. Esse conhecimento tácito é que será destacado das respostas selecionadas:

- De acordo com Gijs Bakker (designer holandês):

Materiais nunca me levam a um novo design. Desde o início da minha carreira aprendi que o conceito (o pensamento) é a única coisa que importa. Costumava dizer que a forma (o material) é o invólucro da idéia. Um conceito é como um sonho. Não se conecta à realidade concreta, mas vai além da realidade de forma inteiramente livre. Isso nos dá força e poder. Claro que tudo depende de suas habilidades e conhecimento sobre materiais e técnicas, de forma a permitir que o conceito se materialize de maneira adequada.

- Orlando Diaz Azcuy (arquiteto cubano) considera que há uma espécie de simbiose entre material e design:

No design, os materiais me inspiram. Não tenho de esperar para selecionar um material depois de ter tido uma idéia – eles chegam juntos. Materiais e design são como “o ovo e a galinha” na minha criação. [...] Novos materiais são sempre um bom começo para se usar a criatividade.

- Ingo Maurer (designer especialista em iluminação) revela que:

A forma segue as características do material. Se tentar tirá-las, elas (ainda assim) se mostram. Compreender e desenvolver uma relação com o material é o primeiro passo a ser dado.

- Peter H. Meyer faz as seguintes considerações:

Material, mente e percepção se unem numa relação única, singular: pode um deles existir sem os outros dois? [...] Perceber as diferentes qualidades de diferentes materiais, utilizá-los por força da criatividade humana para os fins que melhor lhe convier, transformá-lo deliberadamente, isso é uma invenção do processo civilizatório – um incessante processo de inovação no uso dos materiais.

- Uma relação similar e mais estreita tem o designer alemão Wolfgang Joop com os materiais:

É como uma fertilização cruzada entre minha visão e o material. [...] Todo tipo de material possui uma alma. Você apenas tem que ouvir o que essa alma tem a lhe dizer, seus segredos e desejos.

- Arik Levy (designer israelense) tem também uma relação curiosa com os materiais em seu trabalho:

Trabalho como um cientista com os materiais. Procuo seu código genético para deixar de lado uma parte e reconstruir de outra forma. São subconjuntos em nossas mãos; mesmo os materiais rígidos conceitualmente se transformam em moléculas macias para modelar, esculpir e identificar.

As formas sinuosas das obras da arquiteta e designer iraquiana Zaha Hadid (ver Figura 14) expressam suas idéias sobre os materiais:

No ambiente do design, dominado por novos softwares que nos permitem repensar forma e espaço radicalmente, existe uma necessidade urgente de materiais que se adaptem às formas complexas e às condições espaciais proporcionadas pelo computador. Desejamos uma expansão no desempenho dos materiais e tentamos não pensar nos limites que se impõe a certos materiais a partir de aplicações convencionais. Técnicas que nos permitem “esticar” um material – como a formação térmica de forma a alcançar superfícies altamente complexas estão sendo hoje exploradas para interiores e para fachadas. De um lado, podemos aperfeiçoar qualidades ergonômicas em interiores; do outro lado, essas técnicas nos permitem produzir uma expressão formal completamente nova no caso de aplicações exteriores.



Figura 14 – Projetos de Zaha Hadid: (a) exterior de uma obra; (b) interior da estação de trem na Áustria; (c) cozinha de Corian® (Du Pont)

O trabalho de Greg Lynn (filósofo, arquiteto e designer) se destaca por utilizar relações geométricas e matemáticas presentes na natureza para criar formas zoomórficas, tanto nos objetos quanto na arquitetura. O seu comentário faz referência a aspectos estéticos e perceptivos dos materiais:

A liberdade para modelar materiais como o titânico e o alumínio traz todo tipo de novos usos para os materiais assim como formas exóticas[...]. Na Alessi, a cerâmica que uso é tão forte quanto o metal, mas produz um resultado melhor de toque e sabor quando em contato com a boca. Sempre começo com a aparência e a sensação que um material traz, e então tento desenhar a partir as características físicas.

Sobre o caráter expressivo, comunicativo e de linguagem dos materiais:

- Stefano Marzano (diretor da Philips Design) revela suas idéias sobre os materiais:

Não posso desconectar o material de sua aplicação e contexto. Mas posso ser inspirado por qual-

quer material a partir de conotações históricas que ele me suscite, pela maneira como desperta minha imaginação, com seus elementos expressivos, sua funcionalidade e racionalidade. Me agradam, em especial, os materiais que eu posso perceber, da superfície ao interior. São materiais com os quais possuo um código de comunicação e interação com alto nível de envolvimento.

- Chris Bangle (diretor de design da BMW) comenta sobre dois pontos importantes – a expressão própria dos materiais e o valor percebido pelos consumidores:

Sou fascinado pelo uso das propriedades dos materiais como a expressão do design [...] Materiais com funções múltiplas e múltiplas “vidas” são os mais interessantes, embora a transformação de um “velho material” em uma nova forma pode ser igualmente inspiradores. Há alguns anos, tínhamos um projeto para substituir o uso da madeira em carros para algo menos caro e que tivesse um efeito similar na percepção do consumidor. O material que procurávamos, denominamos de home, por todas as associações que a madeira nos traz. Continuo procurando.

Sobre os materiais e meio ambiente:

- Michael Braungart (químico do Greenpeace) introduz o termo re-materialização:

Sou um adepto do material. O caminho para um mundo saudável, abundante e sustentável está não na desmaterialização da indústria e dos produtos, mas na rematerialização. Quando os materiais são sustentáveis, com bom desempenho e benéficos do ponto de vista ambiental, eles se tornam “nutrientes”, e se tornam parte de um metabolismo industrial que renova e regenera as pessoas, o ambiente e a economia.

- O chinês Eric Chan defende que o menor consumo de materiais depende do seu maior desempenho:

A desmaterialização é a tendência futura. Consumimos muitos materiais e esperamos deles muito pouco em termos de desempenho. Chegaremos à uma hora em que quanto maior for nossa expectativa quanto a desempenho dos produtos menor será o emprego do material.

- Sobre a questão do meio ambiente, o engenheiro e arquiteto Ezio Manzini defende o mesmo ponto de vista de Chan:

[...] devemos consumir 90% menos de recursos naturais. Para se atingir essa meta, precisamos de um novo estilo de vida, de novas formas de organização social e, para o que nos importa aqui, de novas famílias de materiais. Isso implica que os materiais devem ser altamente eficazes. Quanto mais desejamos reduzir materiais, mais temos de prestar atenção a eles e a suas propriedades.

Andrea Cancellato (diretor da Triennali di Milano) demonstra a preocupação com o lado intangível e menos racional dos materiais, semelhante ao contexto desta pesquisa:

As pessoas vêem materiais por toda parte, mas raramente elas os observam com atenção [...] Geralmente dizemos que materiais são matéria inanimada, embora provoquem uma vasta quantidade de sentimentos. Talvez estejamos acostumados a pensar de forma equivocada.

A expectativa dos usuários por materiais mais personalizados é abordada por Eric Chan:

Consumidores esperam por novas sensações, mas a maior parte do processo de produção em massa é padronizada.

Nota-se que os designers da área da moda e do design têxtil são aqueles mais preocupados com as questões sensoriais dos usuários.

- Fern Mallis, designer de moda comenta que:

[...] com a vida corrida e a falta de tempo estamos nos tornando incapazes de tocar e sentir, pequenos detalhes que nos fazem sentir bem. Materiais podem nos trazer de volta lembranças e nos fazer pensar em coisas novas a serem feitas com eles.

- Issey Miyake (designer japonês) faz a seguinte consideração:

Tenho interesse na relação que se estabelece entre os diferentes materiais e o corpo humano.

- O designer egípcio Karim Rashid (ver Figura 15 a) fala sobre os materiais:

Vejo os materiais como inspiradores do novo comportamento humano. Eles asseguram o desenvolvimento ou o uso de novos materiais. [...] Materiais podem agora ser flexíveis, se transformar, modelar, mudar de cor e de temperatura, em decorrência do movimento do “material inteligente”. [...] Meus materiais favoritos são os que podem ter uma aparência quase imaterial, como o vidro ou plásticos. Os plásticos possuem a mais ampla variedade de performance, acabamento e propriedades diversas. Eles me inspiram para formas fluidas, macias, orgânicas, quase humanas.



Figura 15 – Uso de materiais sintéticos nos objetos: (a) cadeira dupla de plástico, Karim Rashid; (b) cadeiras de plástico, Felipe Starck

Philippe Starck, também designer, fala de suas relações com os materiais:

[...] não é material em si ou a sua cor que importam, mas o que irá levar para as pessoas que com eles irão conviver, porque nosso objetivo principal é o ser humano. Não existe material que valha a pena existir se ele não traz algum benefício, qualquer que seja para a natureza humana. [...] cada novo material é um novo termo, uma expressão adicional que nos permite criar um novo conceito. É a possibilidade de contar uma nova história.

Starck também mostra-se um defensor dos materiais sintéticos (ver Figura 15 b), cujas razões são:

Meus materiais favoritos têm sido sempre os sintéticos por várias razões: porque são estruturalmente admiráveis, já que são fruto da inteligência do homem. Atualmente, as capacidades extraordinárias de alguns materiais sintéticos ultrapassam as possibilidades de alguns materiais naturais. [...] apenas os materiais sintéticos nos permitem cobrir a qualidade de um produto com redução de preço e capacidade de multiplicá-lo ao infinito de forma a criar um produto de me-

lhor qualidade para um maior número de pessoas. Os sintéticos são necessários para democratizar o design, em outras palavras, para a democratização de boas idéias.

Na ótica dos profissionais que desenvolvem materiais, destacam-se alguns trechos de uma entrevista publicada no boletim da empresa Dow Corning:

Chris Lefteri (designer, professor e autor de vários livros sobre materiais) faz os seguintes comentários:

[...] materiais devem fazer sentido no ciclo inteiro de vida de novos produtos.

[...] Há sempre a tentação de buscar novos materiais que sejam mais inovadores sem olhar ao redor e ver o que já existe.

Chip Reeves (diretor de design da Dow) complementa a idéia com o seguinte:

A empresa (Dow Corning) inova constantemente em novas tecnologias e temos atualmente um portfólio de 7.000 produtos (materiais) e a maioria deles não é conhecida pelos designers. Acreditamos que há muitas oportunidades para inovação utilizando esses materiais já disponíveis.

No Brasil, os irmãos Fernando e Humberto Campana são exemplo que ilustra, de maneira ímpar, a questão dos materiais e designers. Eles são conhecidos, internacionalmente, pela criação, experimentação e produção de móveis e objetos com utilização de materiais dos mais diversos tipos (ver Figura 16) e, muitas vezes, inusitados: restos de couro, tecido, borracha e de madeira; bichos de pelúcia; bonecas de pano; fibras naturais mescladas com plásticos; metais; pneus, entre outros. Os móveis são resultados da estreita interação entre a formação criativa e teórica do arquiteto Fernando e do conhecimento dos materiais do Humberto. O conceito nasce a partir dessa interação dos conhecimentos individuais.

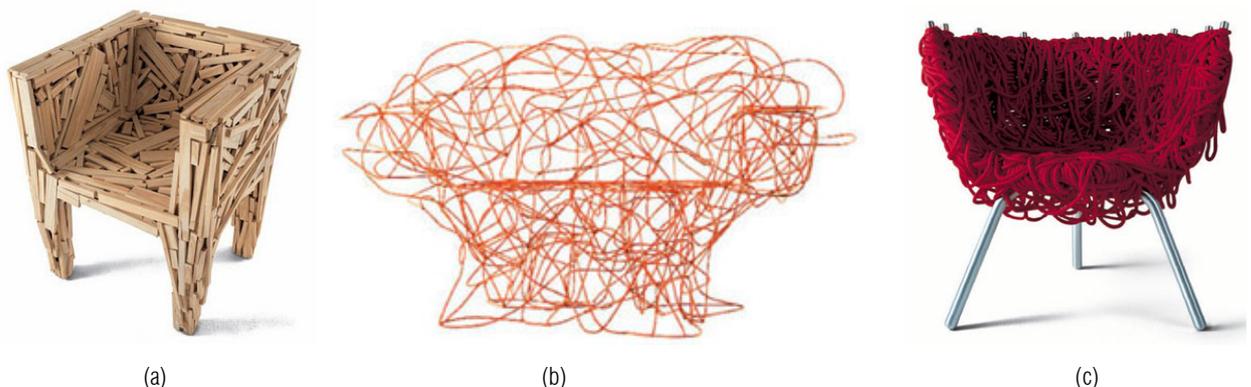


Figura 16 – Cadeiras dos Irmãos Campana em diversos materiais: (a) madeira, (b) arame de aço e (c) estrutura de tubos de aço e estofado de fios têxteis

Apesar das diferentes opiniões dos designers a respeito de como os materiais podem inspirá-los nos seus projetos e a preferência por determinados materiais específicos, é possível verificar a importância do elemento “material” para os profissionais. Os aspectos mais relevantes estão relacionados à forma, estética, características expressivas e sensoriais, funcionalidade, desempenho, questões sociais e ambientais.

Embora que os designers possuam abordagens particulares para trabalhar com determinados materiais, como vistas nos depoimentos apresentados, há uma preocupação, por parte das empresas, em adotar critérios mais sistemáticos, ferramentas e rotinas para a seleção dos materiais, que serão tratados no próximo item.

1.5 SELEÇÃO DE MATERIAIS E DESIGN

Selecionar materiais é muito mais do que, simplesmente, combinar requisitos de um produto com o objetivo de escolher um único material que seja o mais adequado para a sua produção. Tudo começa com a definição das condições de trabalho, ou seja, um pacote completo dos requisitos a serem cumpridos. Ferrante (2002) salienta que estas condições de entorno, associadas ao conhecimento das condições ambientais, fornecem uma lista de propriedades-requisitos cuja otimização constitui a essência do processo de seleção de materiais.

É importante lembrar que a seleção de materiais acontece em diferentes situações em uma empresa: (a) na criação de um novo produto não havendo nenhuma limitação sobre o material; (b) na criação de um novo produto para uma empresa que já tenha um processo produtivo que pré-determina uma classe de materiais; (c) modificações de um produto, ou o seu redesign em função da necessidade de um melhor desempenho técnico; (d) a alteração do material para a redução de custos; (e) trabalhar sempre com materiais disponíveis e com custos reduzidos; e outras situações.

Do ponto de vista do designer, sempre é mais motivador trabalhar numa situação em que haja a liberdade de selecionar o material mais adequado, sem que ocorram limitações do processo de manufatura.

Seja qual for a situação e, independente do setor ou porte da empresa, sempre é desejável que haja a participação de uma equipe multidisciplinar para proceder a seleção do material no contexto do processo de desenvolvimento do produto, segundo Kindlein Júnior e Busko (2006). Tradicionalmente, a atividade é realizada pela equipe de desenvolvimento da empresa, podendo contar, em alguns casos, com o auxílio de profissionais consultores especializados e também dos profissionais do setor de fornecimento das matérias-primas.

1.5.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP)

Segundo Rosenfeld et al. (2006), desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades que tem como objetivos elaborar especificações de projeto de um produto e seu processo de produção, de forma que a manufatura seja capaz de produzi-lo. O processo se estende ao acompanhamento do produto após seu lançamento no mercado, de forma a realizar eventuais mudanças, necessárias nas especificações iniciais, até, finalmente, planejar a descontinuidade do produto no mercado.

O PDP possui estágios de abordagem, conforme mostra a Figura 17, que se inicia com o planejamento do projeto (considerado ainda um pré-desenvolvimento); passa pelas fases: informacional, conceitual e de detalhamento; e são concluídos com a preparação para a produção e lançamento do produto. É essencial definir a necessidade, de forma precisa, isto é, formular uma declaração de requisitos do projeto. Entre as necessidades (e expectativas) dos clientes e a especificação final do produto, há muitos passos. Ou seja, o ponto de início é uma necessidade de mercado; passando por uma clara especificação de um produto que preenche a necessidade ou incorpora a idéia para culminar no lançamento do produto.



Figura 17 – Principais fases do Processo de Desenvolvimento de Produtos. Rosenfeld et al. (2006)

O PDP envolve atividades desenvolvidas por profissionais de diferentes áreas da empresa, como: marketing, pesquisa e desenvolvimento, engenharia, design, suprimentos, manufatura e distribuição. E cada qual trata o produto sob perspectivas diferentes, mas agrupam conhecimentos complementares, o que exige efetiva integração entre as áreas.

No caso da seleção dos materiais, a atividade envolve uma gama de conhecimentos técnicos que dificilmente será coberta por uma única categoria profissional, conforme salienta Ferrante (2002). Kindlein Júnior e Busko (2006) comentam que não são raras as vezes que a engenharia toma decisões sem base nos preceitos do design que acarretam em alterações do produto, na fase de desenvolvimento ou durante a produção. Esse tipo de abordagem não deve ser entendido como uma tentativa de ingerência ou usurpação de funções, mas simplesmente compreendida como uma conseqüência lógica de uma cultura das empresas que não valorizam a atividade do design. Entretanto, deve-se também lembrar que, por muito tempo, os próprios designers eram alheios às questões técnicas pertinentes aos materiais e aos processos de produção dos produtos. As questões técnicas eram discutidas no início do desenvolvimento, momento em que se estabeleciam algumas idéias e depois se passavam as responsabilidades para a equipe técnica.

Atualmente, a escolha dos materiais e dos processos de fabricação passa ao *status* de oportunidade de inovação que permite um avanço, tanto na área da engenharia quanto na área do design. Isso é válido desde que as áreas entendam esse desafio como benéfico e que ambas sejam capazes de se integrar. Kindlein et al (2006) concluem que muitos produtos são mal sucedidos devido a esta falta de sinergia entre a engenharia e o design industrial.

Na prática, acontece outro descompasso entre as duas áreas com relação ao conhecimento disponível. A área técnica tem acesso a uma ampla rede de informações com relação a livros, manuais técnicos, laboratórios de desenvolvimento e de ensaios, artigos e *software* que apóiam seus técnicos na seleção dos materiais. Já as informações de interesse do design são relativamente mais raras, tanto em quantidade, como em qualidade.

Além disso, os métodos de trabalho de ambos os profissionais são distintos. Ashby e Johnson (2002) explicam que os termos técnicos usados por engenheiros não fazem parte da linguagem formal dos designers industriais – na verdade eles podem achá-los insignificantes. Por outro lado, os designers industriais exprimem suas idéias e descrevem os materiais de maneira que, para um engenheiro, às vezes parecem vagamente desorientadas e qualitativas. O primeiro passo para unificar essas diferenças é explorar como cada grupo “usa” os materiais e a natureza das informações dos materiais que cada um necessita. O segundo é explorar métodos e, finalmente, ferramentas de projeto, que entrelacem as duas vias de pensamento.

1.5.2 SELEÇÃO DE MATERIAIS

A literatura indica que as etapas da seleção seguem um caminho natural e paralelo ao PDP, em razão das múltiplas fases que ocorrem ao longo do processo. Entretanto, quatro estudos merecem ser mencionados, uma vez que apresentam enfoques distintos e esse referencial teórico é considerado importante, para tentar responder à quinta questão norteia a pesquisa: “como incorporar, de maneira objetiva, as informações e conhecimentos subjetivos dos usuários no processo de desenvolvimento de produtos, nas suas diversas fases?”

1.5.2.1 Seleção técnica e de design (Ashby e Johnson, 2002)

Os materiais estão presentes em todo o percurso do processo de desenvolvimento do produto. Ashby e Johnson (2002) apresentam, como mostra a Figura 18, as principais etapas da seleção durante o PDP e sua correspondência com as fases do próprio projeto.

Os autores enfatizam que, a princípio, todos os materiais existentes (cerca de 100.000) são potencialmente utilizáveis, no âmbito do design. Restrições técnicas (ao centro da Figura 18) e as de design industrial (à direita da figura) direcionam a escolha, levando a um número mais restrito, que pode ser explorado em detalhes.

No projeto informacional são elaborados os requisitos, contendo os objetivos e restrições para atender à necessidade proposta. Nessa perspectiva, informações sobre materiais são requeridas em cada estágio do design (ao centro e à direita da figura). Há uma grande diferença, quanto ao nível de precisão e extensão, entre as informações necessárias no estágio inicial e final.

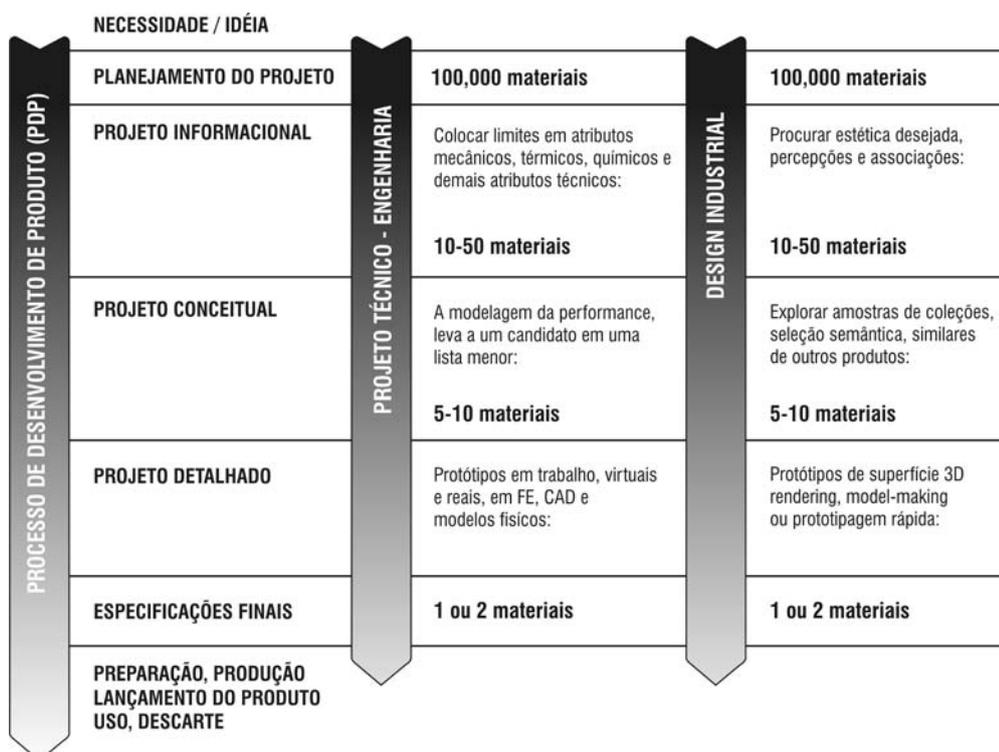


Figura 18 – Seleção de materiais no Processo de Desenvolvimento do Produto. Adaptado de Ashby e Johnson (2002, p. 33)

A etapa conceitual tem implicações para as configurações gerais do design; restando, ainda, decisões a serem tomadas, acerca do material e da forma. Cada conceito promissor é analisado e, a cada idéia, se sucedem alternativas de material e processos que irão permitir atender às suas premissas. Concomitantemente, formas, cores e texturas são exploradas; são delineadas as especificações para cada componente. Os componentes críticos são submetidos à precisão mecânica ou análise térmica; métodos de otimização são aplicados, para maximizar o desempenho, e os custos são analisados. Modelos de superfície em 3D são utilizados, para desenvolver a forma, a geometria, material, processos industriais e a superfície final.

O próximo estágio requer um nível maior de precisão e detalhamento; mas, para uma gama restrita de materiais, uma vez que já terá ocorrido, nessa fase, uma pré-seleção, conforme demonstrado na Figura 19. Tendo em vista, que, na maior parte das vezes, há mais de um material compatível com uma aplicação, a seleção final resulta de um acordo, proveniente da análise de prós e contras, de cada um deles. O passo final dessa etapa consiste em fazer e testar protótipos, em escala natural, para assegurar que o design preencha as expectativas do consumidor e as especificações técnicas e estéticas.

1.5.2.2 Modelo Integrado de Seleção de Materiais (IPMS) (Ljungberg e Edwards, 2003)

O desenvolvimento de um produto pode ser dividido em duas áreas importantes: físico e metafísico, conforme Ljungberg e Edwards (2003). O primeiro trata das questões objetivas e das funções práticas, apontando para uma seleção que leve em conta o desempenho técnico do produto. Quanto ao segundo, trata da relação de um produto com nossos sentidos, incluindo imaginação, conhecimento, experiências e idéias preconcebidas. De acordo com os autores, a seleção clássica baseada em cálculos não é adequada nesses casos, na medida em que o produto não pode ser simplificado a dados exatos ou a fórmulas matemáticas.

1. Idéia do produto, demanda de mercado ou requerimento legal	Considerar as questões: o mercado; estudos de casos anteriores; mecanismos de seleção do cliente; identificação dos objetivos e das funções principais alcançar.
2. Definição do segmento (<i>target group</i>) do produto	Grupo (P) mercado de produtos de prestígio e luxo Grupo (M) mercado de produtos de preço médio Grupo (F) mercado de produtos funcionais e baratos
3. Pesquisa de mercado e pré-design	Avaliar e estudar os seguintes parâmetros: equilíbrio físico/metafísico; ergonomia; imagem de produto; implicações legais; ciclo de vida de produto (LCA); influência do ambiente; reciclabilidade; segurança; grau de componentes "invisíveis"; aspectos culturais; custo total de produto, preço e acabamento; apoio ao consumidor; preparação de um protótipo ou modelo para verificar reações de mercado.
4. Especificação dos requisitos do material	Definir os requisitos físicos e químicos para o produto; determinar os limites (max.-min.) e tolerâncias para os atributos pertinentes à cada produto, por exemplo: temperatura; densidade; radiação UV; preço; valor do pH; elasticidade; densidade; expectativa de vida útil. expectativa de vida útil. Oferta de matéria-prima, fornecedores, preço e disponibilidade.
5. Perfil das possibilidades de materiais	Selecionar alguns possíveis materiais e verificar se satisfaz os requisitos; se nenhum material for encontrado, tenta-se modificar os requisitos (por ex. projeto, no design, na expectativa de vida...).
6. Método para fabricação	Avaliar possíveis métodos de fabricação para o material (materiais) satisfazendo os requisitos acima.
7. Seleção final do material, processo de fabricação e design	A seleção do material é dependente dos métodos industriais e do projeto final e deve ser avaliado simultaneamente. Se um parâmetro mudar antes do início da produção, deve-se retornar à etapa 3.
8. Fabricação do produto	Um dos passos mais importantes no desenvolvimento de produto, mas não o último.
9. Reação do mercado e <i>feedback</i> pós-venda e durante uso	Conhecer as reações do consumidor nos locais de assistência técnica e nos órgãos de defesa do consumidor. Quanto mais cedo resolver problemas, seja de material ou produção, melhor. Se muitos produtos com problemas forem liberados para o mercado, pode ser muito caro recuperar a reputação da empresa.
10 Estratégias para possível redesign do substituto do produto	O contato direto no mercado é um fator importante para o desenvolvimento das alterações necessárias, se for possível realizá-las. Se a opção for um novo produto ou novo design, é aconselhável começar da etapa 1 novamente.

Quadro 1 – Modelo Integrado de Seleção de Materiais (IPMS). Fonte: Ljungberg e Edwards (2003)

O modelo, apresentado no Quadro 1, busca auxiliar a equipe de desenvolvimento – integrada com design e marketing – na seleção dos materiais mais adequados, que possam ser percebidos pelos consumidores dos diferentes segmentos de mercado. O estudo tenta relacionar tipologias de produtos, tais como: relógios, carros, televisores, sapatos e móveis com determinadas marcas (Rolex, Fiat, Philips), ao mesmo tempo em que procura correlacioná-los às preferências de materiais dos indivíduos pertencentes a cada segmento.

O modelo proposto por Ljungberg e Edwards (2003) intergra fatores tais como a forma, tendências do mercado, aspectos culturais, estética e reciclagem, assim como uma forte definição do grupo de alvo dos consumidores – segmentos de mercado.

1.5.2.3 Material Selecting Activities (MSA model) (Kesteren, Kandachar e Stappers, 2007)

O “MSA model” é parte do trabalho de doutorado de Ilse van Kesteren, na Faculty of Industrial Design Engineering da Delft University of Technology, na Holanda, e objetiva apoiar a seleção de materiais, especialmente na fase da concepção, durante o desenvolvimento de produtos. Kesteren, Kandachar e Stappers (2007) explicam que o objetivo é criar uma idéia organizada das atividades e derivar melhorias na seleção dos materiais. As atividades básicas são executadas na fase de projeto antes que as especificações de materiais estejam determinadas. O modelo é organizado em quatro tipos de ciclos (como ilustra a Figura 19) que representam a relação das atividades de projeto, a saber:

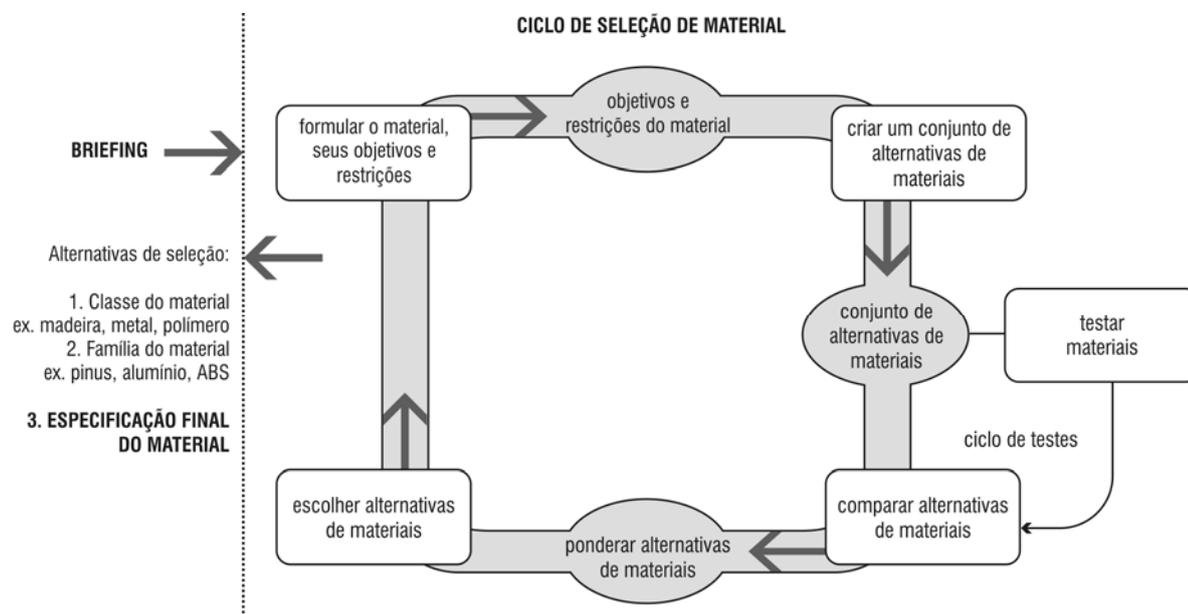


Figura 19 – Modelo MAS – Material Selecting Activities proposto por Kesteren, Kandachar e Stappers (2007, p. 99)

- 1) Seleção dos materiais básicos – a partir do *briefing* se formula o material, seus objetivos e restrições. Durante a criação de solução, é eleita uma série de candidatos de materiais possíveis, que a seguir são comparados e por final são escolhidos aqueles que melhor respondem aos requisitos;
- 2) Testes e simulações em materiais é uma das atividades de suporte para obter as informações desejadas;

- 3) Informações – consiste em obter todas as informações disponíveis sobre cada material: fornecedores, preço, exigências legais e ambientais, preços e disponibilidade no mercado;
- 4) Consultoria – consiste em buscar informações mais técnicas efetuadas por peritos e especialistas na área dos materiais e que possam colaborar com o designer na escolha dos materiais mais adequado, ou mesmo auxiliando na redução do número dos possíveis candidatos.

O modelo de seleção dos materiais (MAS) é organizado em uma seqüência e não organizado nos estágios tradicionais do projeto do produto como, por exemplo, projeto conceitual e detalhado. Os autores defendem que o método proposto apresenta uma série de vantagens e distinções com relação aos similares, que são:

- A seleção dos materiais está descrita no nível da execução e não no nível de resultados físicos, tais como esboços ou lista de materiais;
- O modelo focaliza naquilo que os designers fazem e não nos resultados de um estágio no projeto;
- O modelo distingue-se das aproximações analíticas que consideram a seleção dos materiais como um dado “momento” do processo e não como ciclos;
- O MSA é distinto dos métodos de projeto e das estratégias analíticas da seleção dos materiais que posicionam a formulação de objetivos e de restrições aos materiais no início da seleção; e
- O modelo mostra que os designers dependem de outras fontes que não aquelas baseadas em seu próprio conhecimento. Isso significa que as melhorias no processo de seleção de materiais também dependem dessas fontes externas.

Seja qual for o método, os autores são unânimes em indicar que a seleção dos materiais seja considerada durante todo o processo de desenvolvimento do produto, porque há uma forte relação entre o custo para se alterar um projeto e a etapa em que uma falha ocorre. Os gastos do desenvolvimento são considerados pequenos quando comparados com etapas posteriores, como detalhamento, ferramentaria e lançamento do produto.

Os *inputs* materiais dentro do design não acabam com o estabelecimento de uma especificação de um produto e produção final. Infelizmente, os produtos falham quando em funcionamento, e as falhas contêm informação. Uma indústria prudente coleta e analisa os dados de falhas, que freqüentemente apontam para o possível desuso do material, um redesign ou uma reSeleção de um novo material.

1.5.2.4 Métodos da análise, síntese, similaridade e inspiração (Ashby e Johnson, 2002)

Ashby e Johnson (2002) propõem um conjunto de métodos para a seleção de materiais desenvolvido na perspectiva do design industrial. A partir dos requisitos do projeto definidos e das intenções do design, pode-se identificar qual a sistemática de seleção mais adequada para cada caso. As intenções a que Ashby e Johnson (2002) se referem podem ser vistas na Figura 20.

O método é fundado em quatro sistemáticas distintas: da análise, síntese, similaridade e inspiração, como visto na Figura 21.

INTENÇÕES NO DESIGN

Intenções descritas em amplas visões que guiam o design. Um único produto pode ter mais de uma intenção dominante.

MERCADO Design para o uso público Design para mulheres Design para idosos...	ECONOMIA Design para o custo mínimo Design para montagem Design para produção em massa...	SUSTENTABILIDADE Design para o ambiente Design para reciclagem Design biodegradável...	PERFORMANCE Design para o máximo isolamento Design para a mínima massa Design para o mínimo volume...
--	---	--	---

Figura 20 – As diversas intenções que guiam o design. Ashby e Johnson (2002, p. 105)



Figura 21 – Métodos de seleção de materiais. Ashby e Johnson (2002, p. 124)

O caminho para a seleção de um material a partir das especificações dos requisitos de projeto depende da natureza de cada problema de projeto. Destaca-se que os quatro métodos (vistos nas Figuras 21 e 22) são complementares e devem ocorrer em todas as etapas de projeto.

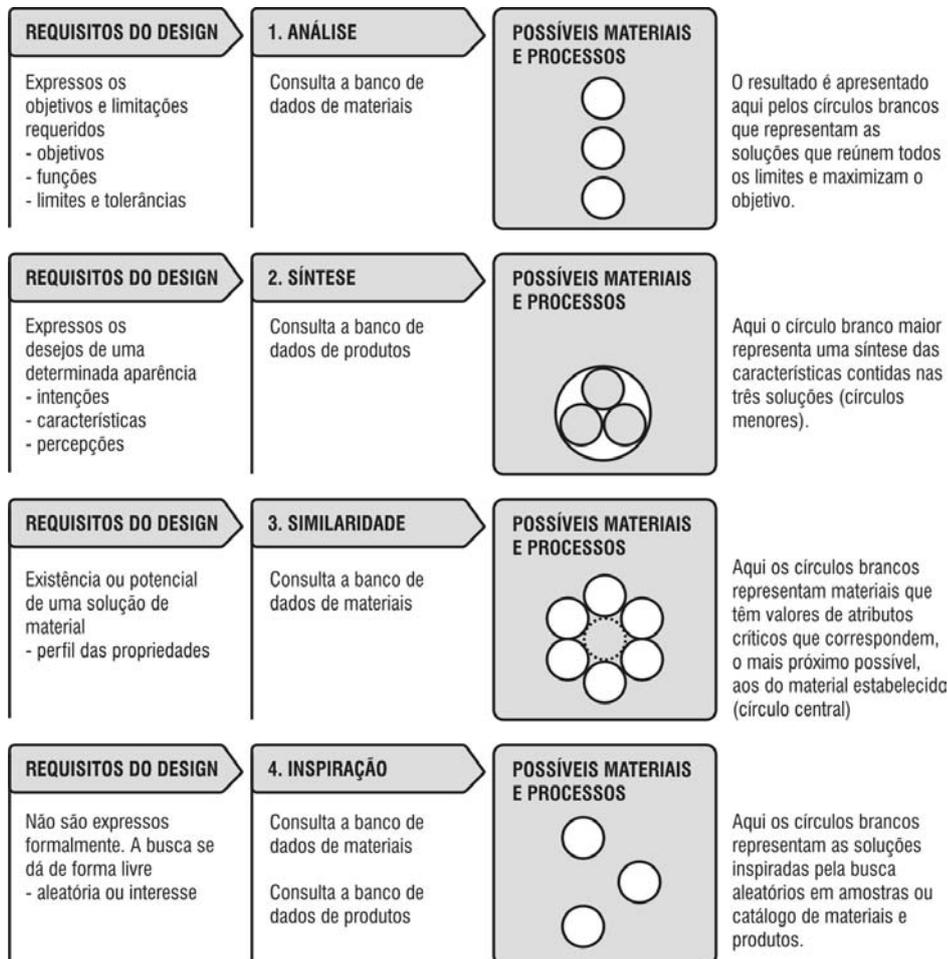


Figura 22 – Detalhamento dos métodos. Ashby e Johnson (2002, p. 124-28)

O ideal é a combinação deles, de forma a tirar proveito das vantagens que cada um se apresenta ao problema de projeto específico.

1. **Análise** (raciocínio dedutivo) consiste na busca de materiais e processos, em bancos de dados numéricos, mediante atributos desejados ou condições restritivas. Atributos desejados são condições que se deseja aperfeiçoar, expressas por meio de índices, incluindo condições restritivas, desempenho mínimo ou indesejável para o material.

2. **Síntese** consta de buscar informações sobre materiais e processos em produtos existentes considerando os seus atributos de percepção. A partir das intenções, das características e atributos de percepção desejados, disponíveis em num banco de produtos, é possível verificar quais materiais e processos são empregados para tal e estudá-los a fim de reproduzir os requisitos almejados.

3. **Similaridade** (raciocínio indutivo) pode ser empregada quando há a intenção de substituir um material por outro, ou quando se querem criar novos produtos, baseados em materiais existentes e já empregados em outros projetos. Nesse processo seletivo, os atributos da solução existente são enumerados e ordenados segundo sua importância, dando prioridade àqueles de maior para menor importância. Utilizando-se de banco de dados sobre materiais e processos, os valores são comparados com outros materiais em busca de similares. Os atributos “materiais concorrentes” e “processos concorrentes” servem como informações relevantes para a seleção por similares.

4. **Inspiração** consiste da livre busca por materiais, processos e produtos de maneira aleatória ou por interesse do designer, que imerge na exploração de fontes de informações pertinentes a cada caso em particular de projeto.

1.5.3 PARTES INTERESSADAS NA SELEÇÃO DOS MATERIAIS (*STAKEHOLDERS*)

Um trabalho recente “Influence of Stakeholders on Industrial Design Materials and Manufacturing Selection”, Pedgley (2009) trata da questão da seleção dos materiais na dimensão das partes interessadas, seus *stakeholders*. O estudo foi realizado durante o projeto de uma guitarra, que antes era fabricada em madeira, e o cliente demandou ao designer a mudança de material, que ao final passou a ser fabricada de polímero. O estudo se baseou na definição de quais seriam as partes interessadas na seleção dos materiais, quais as competências dos envolvidos e as responsabilidades das partes.

Outra abordagem da pesquisa foi determinar o impacto pragmático que as partes interessadas têm sobre as escolhas dos materiais no processo de desenvolvimento de novos produtos. Cabe destacar que na literatura, foi a primeira abordagem encontrada que inclui o usuário no processo decisório da seleção do material de um produto.

A Figura 23 mostra as partes envolvidas na seleção, conforme considerou Pedgley (2009), que são: o cliente, fabricante e fornecedor, designer e usuário. O cliente, considerado a empresa interessada no desenvolvimento de determinado produto, tem sua preocupação voltada para a questão estratégica e comercial do negócio. Para o cliente, os materiais influenciam no custo do produto, no atendimento aos requisitos do

projeto, na convergência e coerências com a marca da empresa e de demais produtos de seu portfólio. Importa também a ligação do novo produto com produtos predecessores, tanto os produtos em linha, quanto aqueles não mais produzidos, mas construíram a imagem diacrônica da empresa.

Para o fabricante e fornecedor, o foco principal se concentra na viabilidade técnica do projeto e disponibilidade do material. Esta parte interessada se preocupa com a facilidade de fabricação, se o produto possui uma forma complexa, o que acarreta em ferramental mais oneroso e de difícil execução, os níveis de tolerâncias que o produto exige, a quantidade de peças que serão fabricadas e também se o material selecionado estará disponível, seja geograficamente, ou como poderá ser um produto ainda a ser desenvolvido.

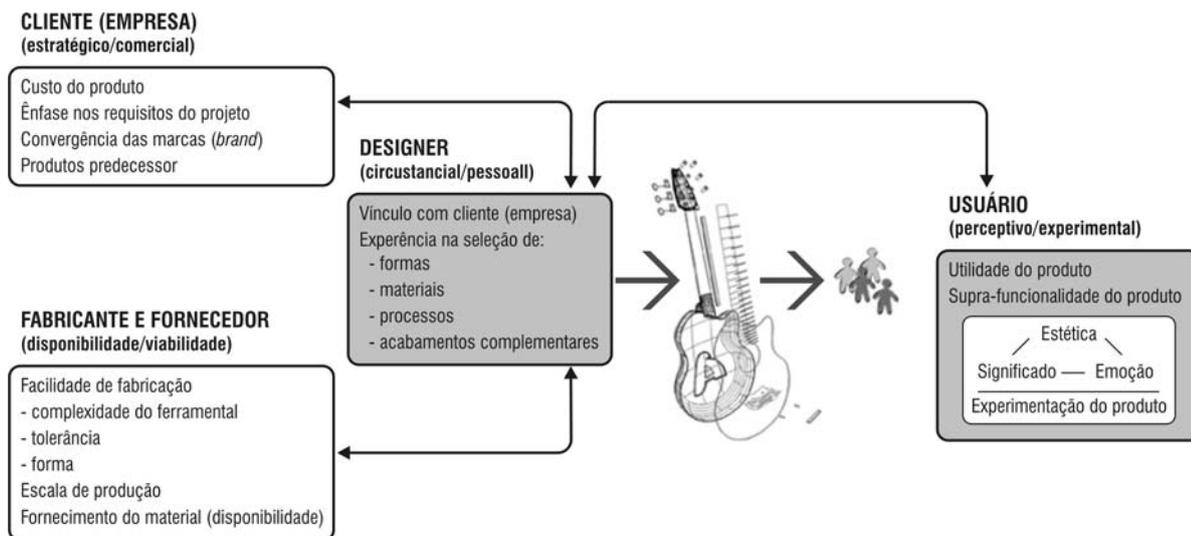


Figura 23 – Partes interessadas na seleção dos materiais (*stakeholders*). Pedgley (2009)

Na perspectiva do designer, os materiais estão no patamar pessoal e circunstancial, segundo Pedgley (2009). Para o profissional a seleção do material implica no vínculo que o designer mantém com o cliente e na sua experiência profissional nessa atividade. O autor comenta que se o designer for um funcionário da empresa, provavelmente ele selecionará o material que a empresa domina ou já disponha de maquinário para sua produção. Se o designer é externo, de uma empresa especializada em design ou um autônomo, provavelmente ele terá mais chances em propor materiais diferentes do primeiro.

Para o usuário os materiais têm influência nos níveis perceptivo e experimental, seja na sua utilidade prática, como na sua “supra-funcionalidade”, conforme Pedgley (2009). Essa última refere-se aos aspectos estéticos, semânticos e emocionais envolvidos no produto. O autor comenta que nessa linha, poucos estudos e projetos foram realizados, o que reforça a necessidade e importância do tema escolhido para esta pesquisa.

1.5.4 FATORES CONSIDERADOS NA SELEÇÃO DE MATERIAIS

Os fatores podem ser agrupados em objetivos – aqueles que podem ser quantificados e cujos julgamentos não são influenciados por sentimentos ou opiniões pessoais; e subjetivos – aqueles que são difíceis de medir, pois é pertinente ou característico de um indivíduo.

Os fatores objetivos, geralmente estão classificados de acordo com o (1) perfil de propriedades:

químicas, físicas e mecânicas; (2) perfil de fabricação e processamento: dimensões, tolerâncias, peso, variáveis de operação, facilidade de fabricação, número de unidades; (3) fatores ambientais: vida útil dos componentes; disponibilidade; normas; viabilidade de reciclagem (4) perfil de uso: desgaste, propriedades de uso e corrosão/oxidação dos materiais; (5) mercado: disponibilidade, preço; e (6) fatores estéticos: propriedades sensoriais dos materiais que podem ser mensurados, de acordo com Ashby e Johnson (2002); Ferrante (2002), Medina (2002), Ferroli (2004) e Lima (2006).

Os fatores subjetivos dos materiais são os significados atribuídos e as emoções evocadas, que não podem ser puramente identificadas com valores numéricos ou quantificadas.

Na literatura pesquisada, os aspectos intangíveis são considerados de várias formas: (a) como de segunda e terceira ordem dos atributos materiais; (b) características de estado emocional e considerações de critério menos rigoroso de materiais, características invisíveis; (c) questões menos tangíveis dos materiais; (d) propriedades qualitativas; (e) funções não-ativas ou passivas de materiais; (f) questões não-técnicas de materiais; (g) imagem do material, aspectos metafísicos dos materiais, propriedades não-físicas de materiais; (h) personalidade do material, dimensões pessoais dos materiais; (i) significados culturais intrínsecos dos materiais (j) dimensões subjetivas, caráter essencial e indicativo de materiais; (k) características percebidas de materiais, valores percebidos de materiais, (i) fatores estético-simbólicos, foram encontrados em: Ashby e Johnson (2002, 2003); Ferrante (2002); Karana (2004, 2006); Kesteren (2004-8); Kindlein Júnior (2006); Kunzler (2003); Lefteri (2006); Lima (2006); Ljungberg e Edwards (2003); Manzini (1993); Reis (2003); Rognoli e Levi (2004); Silva (2005); Zuo e Jones (2005).

Nota-se que a maioria dos autores adota termos diversos, não havendo uma definição unívoca ou conjunta utilizada por todos eles. Por outro lado, é importante destacar que há relações aos termos adotados e que todos eles expressam características intangíveis.

Apesar da literatura indicar que as características intangíveis são importantes, poucos autores conduziram experimentos sobre a questão e propuseram uma maneira de conectá-las ao processo de seleção de materiais para designers. Explicitamente, não há fonte de seleção de materiais que integre as características intangíveis com a atividade da seleção tangível do processo de design. Vale citar dois trabalhos recentes realizados pela UFRGS na tentativa de ampliar o conhecimento nesta área, as dissertações de Faller (2009) e Dischinger (2009). As fontes existentes são ainda inadequadas para designers de produto, conforme concluem Karana, Hekkert e Kandachar (2007). Estes autores realizam um estudo experimental para conhecer como os designers profissionais selecionam na prática e quais os aspectos considerados, que será mostrado no próximo item.

1.5.5 CHECKLIST PARA A SELEÇÃO DE MATERIAIS

A lista de verificação, conhecida como *checklists*, é uma ferramenta muito útil para as definições iniciais de qualquer projeto: ajudam a delimitar o problema de projeto e muito eficazes nas fases de examinar o cumprimento a cada um dos itens considerados no projeto.

Para Quarante (1992) o *checklist* é uma das ferramentas mais importantes para o processo criativo

exigido no design, juntamente o *brainstorming* e o diferencial semântico. A autora apresenta uma ampla lista em Quarante (1992, p. 108-112), sendo que os pontos relacionados à seleção dos materiais estão destacados no Quadro 2. Em cada caso, a lista pode ser ampliada e adequada para situações particulares de projeto.

CHECKLIST PARA A SELEÇÃO DOS MATERIAIS
<p>Perguntas que afetam o produto</p> <ul style="list-style-type: none">• Quais os objetivos do produto? quais as funções esperadas? quais são os benefícios esperados: duração de vida, confiabilidade, resistência, facilidade de manutenção, gasto de energia, economia de matérias-primas, segurança e estética? qual o seu ciclo de vida?• Quais as inter-relações deste produto com outros produtos? em que ambiente de uso será utilizado?
<p>Perguntas que afetam os limites técnicos e econômicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Quais os limites técnicos e econômicos que se opõem ao estabelecimento de condições ótimas de ergonomia e de valor de uso?• Qual o preço esperado para o produto? qual o tempo de desenvolvimento? quais os processos de fabricação e tecnologias disponíveis?• Há restrições com relação aos materiais empregados para a fabricação do produto?• Qual a quantidade de produção (volume)? Quais os custos fixos? Qual é o lote "econômico"?
<p>Perguntas que afetam as características técnicas dos materiais</p> <ul style="list-style-type: none">• Quais são os materiais habitualmente empregados para resolver este tipo de problema?• Quais são suas vantagens e seus inconvenientes?• Existem outros materiais que podem resolver melhor o problema?• Os materiais previstos atendem aos requisitos: resistência química, resistência térmica, resistência elétrica?• Quais são os imperativos da resistência mecânica com relação ao choque, tração, estabilidade dimensional, dureza, rigidez, atrito, condutibilidade elétrica, resistência a umidade, sol, frio e às intempéries?• O material deve resistir ao fogo? como? durante quanto tempo?• Quais os problemas de corrosão podem aparecer?• Quais os aspectos da superfície deste material se apresentam em produtos semelhantes?• É desaconselhável que o material tenha algum aspecto superficial em particular?• Quais são os aspectos da superfície esperados com relação ao tato, aspecto visual, manutenção e durabilidade?• Os materiais selecionados devem atender à alguma norma ou especificações especiais?• As possibilidades de fabricação estão sendo consideradas? elas estão disponíveis? caso negativo, com que facilidade? em que prazo? quais os custos?• É possível otimizar as formas para reduzir os cortes e os resíduos?
<p>Perguntas que afetam o usuário</p> <ul style="list-style-type: none">• Quem são os consumidores e usuário do produto? é necessário pessoas para montá-lo? e para a manutenção?• Como o produto será utilizado, quais as ações necessárias? qual a duração? quais os problemas com segurança, conforto, psicológico e físico causados pelo uso do produto?• Há algum dano prejudicial ao usuário com relação a algum material particular? existe alguma norma regulamentadora?• Quais aspectos fisiológicos, mentais, culturais e sociais devem ser considerados?
<p>Perguntas que afetam imagem da empresa</p> <ul style="list-style-type: none">• Este material atende à política de imagem da empresa nos aspectos do design, ambiental, social, econômico e éticos?• Este produto é parte de uma família de outros produtos existente da empresa? este material está coerente os demais produtos? ele pode interferir negativamente na imagem da empresa?

Quadro 2 – Checklist para a seleção de materiais. Adaptado de QUARANTE (1992, p. 108-111)

1.5.6 TIPOS DE INFORMAÇÕES PARA A SELEÇÃO DE MATERIAIS

Um estudo experimental realizado por Karana, Hekkert e Kandachar (2007) apurou quais são as informações necessárias para a seleção de materiais na perspectiva do design industrial e quais são as etapas que acontecem, na prática, entre o início do projeto e a especificação final de material.

A Figura 24 mostra os tipos de informações e a seqüência que são requisitadas durante o processo da seleção de materiais.

O designer procura, inicialmente, pela informação das propriedades sensoriais dos materiais e, em seguida, das propriedades intangíveis; ambas consideradas vitais e da maior relevância para a criação de significados intencionais por meio do material mais apropriado.

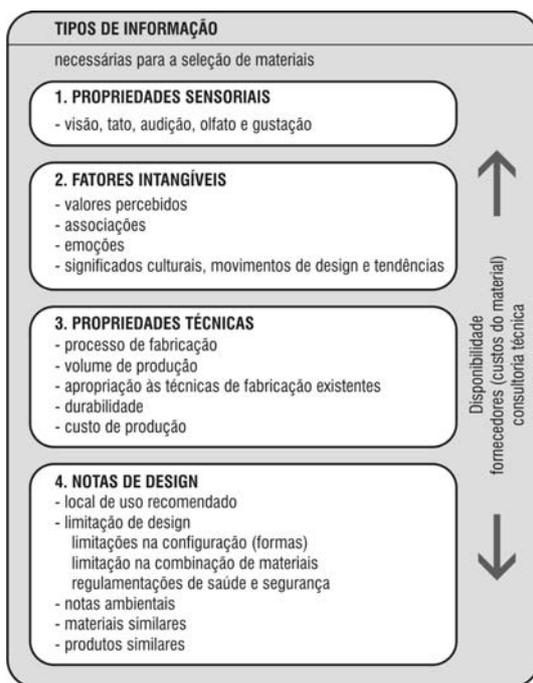


Figura 24 – Tipos de informação e seqüência no processo de seleção (KARANA; KEKERT; KANDACHAR , 2007, p. 7)

A maioria dos designers participantes do estudo expressa que sua escolha parte da aparência do material: textura, acabamento superficial, cor e propriedades que apelam aos sentidos.

No projeto conceitual, os entrevistados consideraram as propriedades técnicas e técnicas de fabricação, mas não detalhadamente. Muitos dos participantes afirmam que, quando terminam o projeto conceitual e procedem para os processos da conformação e projeto detalhado, começam a se concentrar nesses dois aspectos mais intensivamente. O fator disponibilidade – fácil acesso aos materiais escolhidos – é avaliado pelos designers a qualquer momento durante o processo de seleção. Outra constatação é que os designers necessitam de consultoria sobre materiais em todos os estágios do projeto. Percebeu-se também que os designers em geral tendem a conversar com seus colegas e se beneficiar com suas experiências profissionais e suas especialidades com relação aos materiais.

1.5.7 FONTES DE INFORMAÇÕES PARA A SELEÇÃO DE MATERIAIS

No enfoque dessa pesquisa, as informações disponíveis nas materiotecas são as mais relevantes. Primeiro, possibilita o manuseio de amostras e exemplos do material aplicado em produtos reais (fotografias de produtos, sistemas, publicações, corpo-de-prova e mostruários). Segundo, a materioteca configura-se como um local de encontro entre designer, arquiteto, engenheiro e produtor de material para favorecer a comunicação entre estes mundos tão diversos e tão próximos ao mesmo tempo.

Os serviços que visam cliente/usuário/designer estão centrados na investigação e na identificação de materiais e tecnologias mais adequadas para um determinado projeto. Por outro lado, os que visam cliente/empresa/fornecedor concentram-se, em primeiro lugar, na garantia da maior visibilidade possível do material, expondo-o a um público selecionado e, a partir daí, em potencializar estudos e enquetes, com vistas a

descobrir aplicações para novos materiais e tecnologias.

Assim, o próprio usuário pode, também, ter acesso aos materiais, apesar de tipicamente não ser o ator que mais frequenta tais espaços. Entretanto, há uma crescente propensão que as materiotecas tornem-se mais populares e sejam mais visitados pelo público não especializado. Esse fato pode ser notado pela própria localização de algumas materiotecas internacionais.

A Material Conexion da Itália, por exemplo, está situada na Trienalli de Milão, um dos museus de arte e design de maior movimento e prestígio da Europa. Outra estratégia usada pelas materiotecas é a promoção de eventos, exposições de novos materiais, exposição de designers que torna mais popular o contato dos usuários comuns ao mundo dos materiais.

São três os modelos típicos das materiotecas: acadêmica, comercial e independente, conforme estudo de Campos e Dantas (2005).

- A materioteca acadêmica privilegia o acervo físico e sistemas de busca fechados, enfatizando a necessidade de estimular o aluno de design e arquitetura a frequentar o espaço e perceber os materiais sensorialmente;
- As materiotecas independentes são aquelas ligadas às instituições, consórcio de empresas ou a segmentos industriais organizados (polímeros, aço, madeira). Geralmente, dispõem de banco de dados *on-line* e de acesso ao acervo físico, sendo que seu maior foco está no atendimento a uma demanda profissional;
- As materiotecas comerciais são aquelas que cobram pelos seus serviços, incluindo em algumas delas, consultorias especializadas e seleção de materiais sob consulta.

O acervo de uma materioteca é composto de no mínimo informações relevantes sobre materiais e tecnologia de fabricação, sejam em livros, catálogos, fichas técnicas, imagens dos materiais, exemplos de aplicação, lista de fornecedores, preços dos materiais, como vistos em exemplos na Figura 25 (a e b).

Além disso, deve dispor de amostras de materiais que podem ser organizadas, catalogadas e colocadas à disposição para os usuários, das formas mais diversas, conforme visto na Figura 25 (c). A maioria das materiotecas possui um banco de dados digital, contendo todas as informações, seja para consulta local, seja pela internet.

A natureza física das amostras é a chave para novas idéias, para a inspiração e podem apoiar o conhecimento do material, especialmente pela sua manipulação. Os novos materiais agem como desencadeadores do pensamento inventivo, oferecendo um potencial para um design original e diferente, e esses são os principais motivos e desafios, para a manutenção de uma coleção de amostras de materiais, conforme comentam Ashby e Johnson (2002).

As amostras não são exclusividades das materiotecas, pelo contrário. Elas sempre existiram e estão presentes nos grupos de desenvolvimento das empresas, nos escritórios profissionais de design e arquitetura e nas universidades. No entanto, com as materiotecas, essa pequena coleção passa a ter outra dimensão com relação à complexidade de classificação, armazenagem e manutenção do acervo.

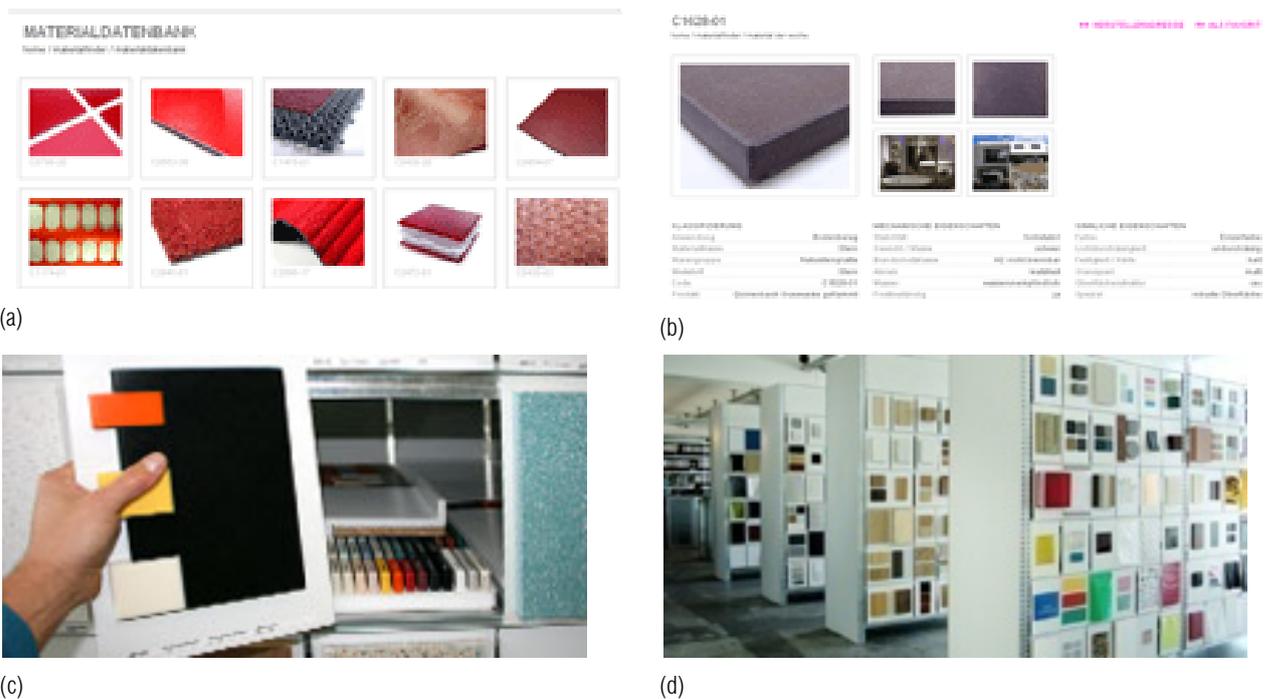


Figura 25 – Imagens da materioteca Raum Prob (Alemanha): (a) tela de busca dos materiais; (b) modelo de uma ficha técnica; (c) disposição e organização das amostras para manuseio e pesquisa; e (d) imagem geral da infra-estrutura. Disponível em: <http://www.raumprobe.de>

O contato físico com os materiais – por meio do tato – representa o maior diferencial da Materioteca, segundo (Silva, 2005). Ele estimula a interpretação da característica dos materiais, conforme observado na Figura 26, a partir da qual se podem imaginar as sensações, apenas pela percepção visual desta seqüência de imagens sem, sequer tocá-las; tendo em vista que já possuímos, em nossa mente, a interpretação tátil, por experiências do tocar, em algum momento do passado, referenciando o que é macio ou duro, áspero ou liso, quente ou frio, associando, assim, às características visuais correspondentes.



Figura 26 – Tecido de neoprene texturizado visto em diferentes escalas de ampliação da Materioteca da Feevale. Fonte: Silva (2005)

A relação existente da imagem com as sensações é estimulada na materioteca, de modo a auxiliar no entendimento do efeito perceptivo relacionado às formas superficiais que compõem os materiais. O auxílio de equipamentos como o microscópio digital, torna-se possível fortalecer esta interpretação do mundo microscópico dos materiais, onde um “mergulho” sobre as diversas escalas não visíveis a olho nu, possibilita maior entendimento dos efeitos sensoriais.

O desenvolvimento das percepções por meio destas atividades práticas estimula o pesquisador ou projetista a instigar o processo criativo, imaginando superfícies ou estruturas com estes materiais em seus projetos. Além disso, auxilia no processo de aprendizagem e fixação da informação para os designers em formação.

1.6 DESIGNER E USUÁRIO (design centrado no usuário)

Projetar, para pessoas, é uma atividade difícil, tanto mais, se não as conhecemos. Imaginemos que fizéssemos um novo produto – sob encomenda –, que tivéssemos a possibilidade de conhecer seu futuro usuário, pudéssemos conversar com ele e saber suas preferências e necessidades. Assim, faríamos um projeto único e pessoal com base nos dados fornecidos pelo próprio usuário. Este exemplo ilustra bem o período do artesanato, quando a relação daquele que projetava com o usuário era estreita. No entanto, muitos fatores contribuíram para afastar o projetista do usuário final, sendo o principal deles a massificação da produção.

McDonagh e Weigtman (2003) relacionam as possibilidades de relação usuário-designer, que se dá em diferentes culturas de consumo, conforme Figura 27:

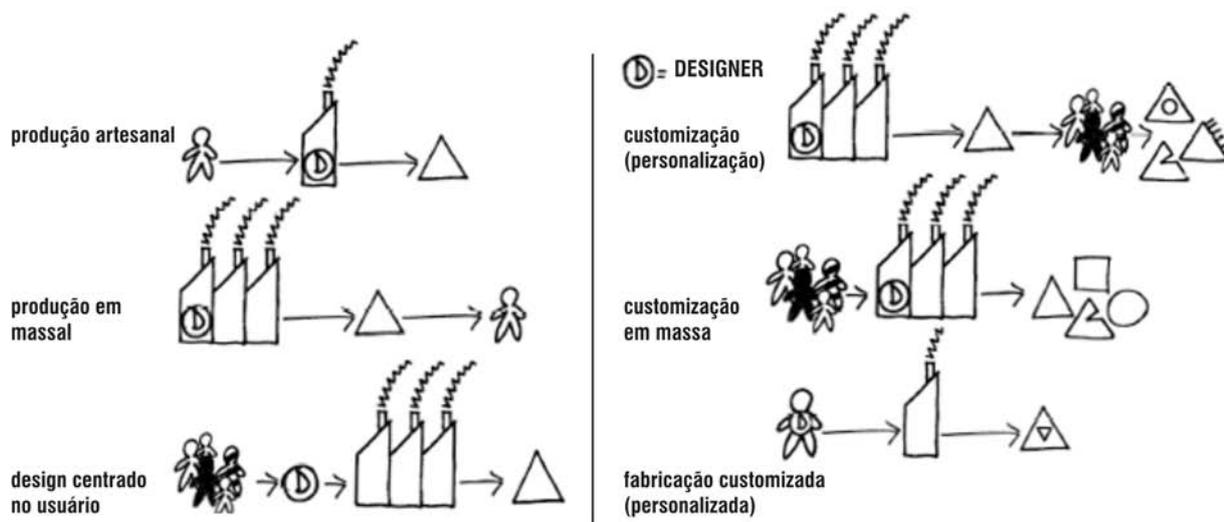


Figura 27 – Evolução do produto manufatura e suas relações com os usuários (MCDONAGH; WEIGTMAN, 2003, p. 36)

- 1) a primeira delas é a produção artesanal em que há uma relação pessoal entre os atores;
- 2) a segunda, a produção em massa, em que a situação é inversa à anterior, havendo total distanciamento entre designer e usuário;
- 3) a terceira, é o design centrado no usuário, havendo uma aproximação entre grupos mais reduzidos e segmentados de usuários; e o designer desenvolve o produto para uma empresa produzir;
- 4) a quarta possibilidade, é a customização, feita pelos próprios usuários, a partir dos produtos de massa, do caso 2;
- 5) a quinta, é a customização em massa, quando a empresa oferece um produto para atender a diversos grupos de usuários; e
- 6) por fim, a fabricação customizada, circunstância em que o próprio usuário define o design do seu produto, trazendo-o para o processo de desenvolvimento, ou co-criação.

A idéia de que produtos individuais podem ser montados a partir de componentes opcionais não é nova; e é uma prática consideravelmente mais barata que a fabricação de uma variação maior dos produtos.

Os sistemas CAD/CAE/CAID/CAM³ tornaram possíveis várias mudanças na forma de projetar e produzir produtos, tornando o processo mais flexível, fácil e rápido tanto durante o PDP, na execução de prototipagem rápida e na produção propriamente dita. Como a personalização depende da interação com cada cliente, isso só foi possível graças às de tecnologias atuais de comunicação, como a como a internet.

A customização em massa, como apontado por McDonagh e Weigtman (2003) “é um mundo em que a natureza das exigências imprevisíveis de cada consumidor é considerada uma oportunidade”. Essa prática é adotada por empresas como a Levi’s, a Nike, a Nissan, Nokia, entre outras, na diferenciação de sua forma de relacionar com seus consumidores.

Contudo, essa proliferação de ofertas pode levar a uma frustração do usuário, uma vez que a quantidade de possibilidades nem sempre resolve as suas necessidades concretas. O fato, por exemplo, da Nokia oferecer 250 tipos de grafismos diferentes para seus celulares pode não resolver demandas ergonômicas como, por exemplo, o tamanho das teclas, ou um visor mais adequado para uma pessoa idosa. A customização de massa, conforme criticam McDonagh e Weigtman (2003), torna possível um nível mais alto de expressão individual, mas as mudanças de design devem incluir outras características que são mais significativas para o usuário.

Norman (2006) adverte que eleger uma alternativa de produto em um *menu* de opções não é garantia de uma personalização que possa ser positiva emocionalmente. Produzir uma roupa sob medida, ou um móvel que melhor se adapta a um determinado espaço podem satisfazer a uma necessidade real. Para o autor, personalizar significa expressar certo sentimento de propriedade e orgulho, que tenha certo toque individual. Assim, é possível personalizar nossos espaços de trabalho colocando flores, fotos e lembranças que têm significado e torne o espaço mais familiar, por exemplo.

Outra questão que pode ser aqui abordada é o hedonismo, ou seja, a busca da satisfação pelo prazer individual. Para Hancock (2005, apud Mont’Alvão, 2008), os conceitos de ergonomia e hedonismo podem explicar a hierarquia dos valores da satisfação. Com base no esquema proposto por Maslow, o autor sugere o que se vê ilustrado na Figura 28. Na base da pirâmide, se encontram a segurança e a funcionalidade, que equivalem às necessidades básicas dos produtos e, uma vez satisfeitas, ambas, o usuário passa a focar nas necessidades psicológicas e sociológicas. Atendido esse nível, ele passa para o imediatamente superior da pirâmide, onde está a individualização.

Considerando as questões da satisfação e prazer no uso, Hancock (2005, apud Mont’Alvão, 2008, p. 29) propõe que “ o design hedônico alcança um objetivo explícito com completa individualização, na qual a combinação com o design centrado no usuário requer expressamente um projeto personalizado para cada e todo indivíduo. Isto pode ser alcançado com a incorporação de princípios como longevidade estética, interação intuitiva, dentre outros fatores que surgirão dos avanços da hedonomia”.

³ Estes sistemas consistem de um conjunto de *softwares* específicos para projeto e manufatura de produtos: CAD – *Computer Aided Design*; CAE - *Computer Aided Engineering*; CAID - *Computer-Aided Industrial Design* e CAM - *Computer Aided Manufacturing*.

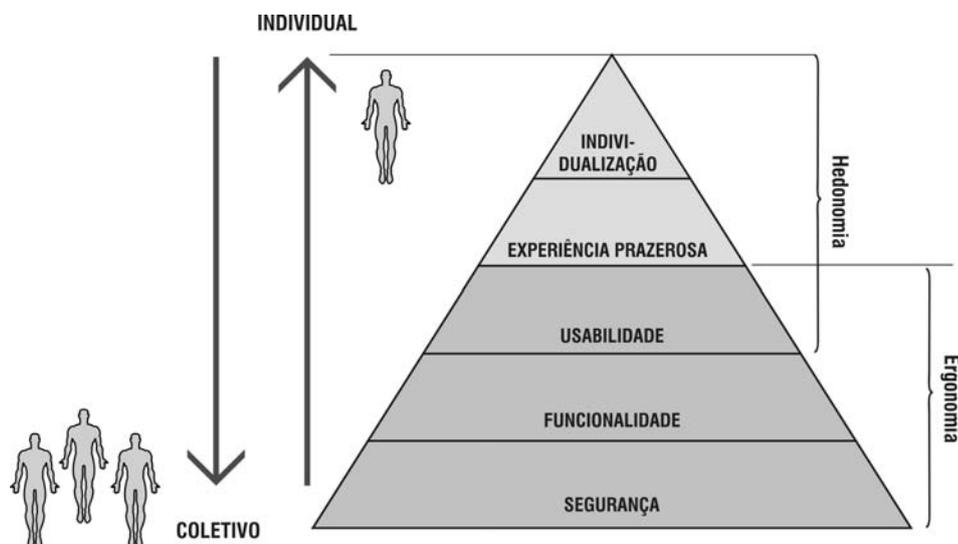


Figura 28 – Hierarquia da ergonomia e da hedonomia a partir da concepção de Maslow. Fonte: Hancock (2005, apud Mont’Alvão, 2008)

A relação dos designers e usuários é, também, importante para os projetos de tecnologia assistiva e adaptativa. Essa se refere a todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover uma vida mais independente e sua inclusão. Nesse caso, são necessidades individuais, específicas de cada indivíduo, ou grupo de indivíduos, com deficiências semelhantes. O design adaptativo permite que situações, ambientes, produtos e *software* se acomodem ou se molde às necessidades dos usuários.

Alguns proponentes de design universal advogaram que o design ideal é aquele usável por todos, mas esse resultado nem sempre é alcançado e inclusive inadequado em muitas situações. Como todos os usuários têm necessidades individuais, então os produtos devem ser adaptáveis para servir às diferentes necessidades. É essencial para a plena realização dos objetivos de design universal a satisfação do maior número possível da população de usuários.

O designer deve considerar, nestes casos, uma série de outras questões, que geralmente não são abordadas em um projeto comum, por se tratar de uma grande diversidade de usuários. Isso inclui questões sociais, históricas, antropológicas, econômicas, políticas, tecnológicas e, principalmente, de ergonomia e usabilidade.

Todas as possibilidades de abordagens são relevantes. O design centrado no usuário é importante, por conceber os usuários como aquele que faz a demanda. Da mesma forma, o design universal tem sua relevância, por reduzir a discriminação. Todavia, o maior desafio para o futuro será como os designers irão relacionar-se com os usuários dentro de um novo paradigma de produção. Como os métodos de produção, cada vez mais sensíveis aos usuários, tendem a predominar, os designers podem passar do papel de advogado ou intérprete das necessidades do usuário para o de promotor da inspiração e empatia, fornecendo ferramentas e estratégias para que aqueles possam compreender suas próprias necessidades. Isso alarga o espectro de ação dos designers em relação a usuários; de criadores individuais, em um extremo, a consultores criativos, no outro. Na prática, qualquer ponto desse espectro envolve criatividade, capacidade analítica, conhecimento e introspecção, assim como a capacidade de comunicar e de trabalhar com outros.

1.7 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A revisão da literatura para a gestão do conhecimento, no propósito desta tese, está centrada nos aspectos dos conhecimentos envolvidos na relação do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e do contexto do usuário. O foco é compreender e responder à seguinte questão: uma vez se conhecendo a percepção do usuário acerca dos materiais, “qual, como e quando o conhecimento dos usuários pode ser inserido ao PDP com base na gestão do conhecimento?”.

O conhecimento pode ser considerado informação processada pelos indivíduos, por meio da razão ou da experiência, e está estritamente relacionado com a percepção. Esta, por sua vez, codifica e decodifica a própria informação, a partir das características objetivas e subjetivas de cada indivíduo. No âmbito das organizações, o conhecimento está vinculado à capacidade de recriar, difundir e incorporar novos conhecimentos, por meio de produtos, serviços e sistemas, conforme definido por Nonaka e Takeuchi (1997).

A gestão do conhecimento (GC) é um processo sistemático capaz de gerir as competências desenvolvidas pelos membros de uma instituição, a partir de suas aptidões adquiridas, cujo propósito é alcançar a excelência organizacional. Assim, pode-se deduzir que todas as organizações possuem um conjunto de dados, informações e conhecimentos próprios que, em geral, estão embutidos em documentos, repositórios, rotinas, processos, práticas e normas organizacionais. Trata-se de um atributo que transcende a estrutura interna das organizações, e diz respeito, tanto aos indivíduos – em separado – quanto à coletividade, ou grupos de pessoas voltadas ao interesse organizacional.

Nonaka e Takeuchi (1997) propõem dois tipos de conhecimento: o tácito e o explícito. O termo tácito, cuja origem latina – *tacitus* – significa, silencioso, expressa, por definição, uma compreensão implícita – algo que não é preciso ser dito para ser reconhecido. Esses autores o consideram o verdadeiro conhecimento, pois está profundamente alicerçado na ação individual, uma vez que para conseguir explicar algo que fazemos sem pensar (devido ao hábito e à experiência), é necessário recuperar a ligação entre o conhecimento e as suas circunstâncias criadoras. Pode ser entendido como conhecimento pessoal, específico de um determinado contexto sendo, portanto, de difícil formulação e transmissão. O conhecimento explícito – ou codificado – corresponde àquele transmissível em linguagem formal e sistemática.

Para efeito deste trabalho, o conhecimento tácito é aquele que mais se identifica, tanto com os designers, quanto com os usuários. Para Nonaka e Takeuchi (1997), os conhecimentos – tácito e explícito – não são entidades totalmente distintas, mas complementares, nas quais o modelo dinâmico de criação do conhecimento ocorre, por meio da interação social entre os conhecimentos. As conversões do conhecimento tácito ocorrem pela socialização e pela explicitação do conhecimento. Já as conversões do conhecimento explícito ocorrem pela incorporação (do conhecimento tácito para o explícito) e pela mentalização (do conhecimento explícito para o tácito).

A socialização corresponde ao processo de compartilhamento de experiências e este processo pode ocorrer por intermédio da linguagem, observação, imitação e prática, no qual a simples transferência de

informações fará pouco sentido se estiver dissociada das emoções e dos contextos específicos nos quais as experiências compartilhadas estão embutidas. Ela pode ocorrer, igualmente, em contextos informais, fora do ambiente de trabalho; onde conhecimentos tácitos – tais como uma visão do mundo, modelos mentais e confiança mútua – são gerados e partilhados. Por meio da socialização é gerado o conhecimento compartilhado.

A explicitação é o processo no qual o conhecimento tácito é expresso por meio de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses e modelos, tornando-se explícito. A escrita, nesse contexto, pode ser considerada como uma forma de conversão do conhecimento. Dentre os quatro modos de conversão do conhecimento, a explicitação representa a chave para a criação de novos conhecimentos. Por meio desta forma de conversão é gerado o conhecimento conceitual (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Os componentes do conhecimento tácito foram categorizados por Cardoso (2003, p. 48), a partir da revisão de diversos autores, em três categorias – cognitiva, emocional e comportamental – agrupados em componentes que melhor se moldam em cada uma delas, conforme mostra o Quadro 3.

COMPONENTES DO CONHECIMENTO TÁCITO		
COGNITIVO	EMOCIONAL	COMPORTAMENTAL
Crenças	Emoções	Atitudes
Modos de pensar	Afetos	Modos de agir
Intenções	Sentimentos	Modos de interagir
Modelos mentais	Crenças	Modos de comunicar
Autoconceito	Intenções	Modos de gerir e organizar
Visões do mundo	Autoconceito	<i>Know-how</i>
Estilos cognitivos	Valores	Habilidade manual
Expectativas	Visões do mundo	História cultural e social
Valores	Orientações instintivas	
Saber o que se sabe (<i>know what</i>)		
Saber porque se sabe (<i>know why</i>)		

Quadro 3 – Componentes do conhecimento tácito. Fonte: Cardoso (2003, p. 48)

A categoria cognitiva reúne componentes, tais como os modelos mentais, estilos cognitivos e modos de pensar. Componentes tendenciosamente afetivos, como emoções, afetos ou sentimentos, congregam-se, em torno da categoria emocional. A categoria comportamental reúne componentes voltados para a ação, tais como interação, comunicação, organização ou gestão. As unidades de registro que surgem em mais de uma categoria (cognitiva e emocional) são, por exemplo, as crenças, expectativas, valores, intenções, autoconceito e visões do mundo.

Os processos essenciais da gestão do conhecimento são definidos a partir da identificação de diversas atividades, estreitamente relacionadas, de acordo com Probst et al (2002). Numa abordagem sistêmica de gestão do conhecimento, sugere-se que os administradores devem evitar a realização de atividades de conhecimento em níveis individuais sem considerar os efeitos mais amplos.

Sveiby (2001) define, com mais detalhes, os processos de aquisição e compartilhamento do conhe-

cimento. As pessoas podem usar sua competência para criar valor em duas direções – externa ou internamente – ao transferir e converter conhecimento à organização a que pertencem.

A estrutura interna é composta do conhecimento da organização, de seus grupos e indivíduos. A estrutura externa pode ser vista como uma família de relacionamentos intangíveis com clientes e fornecedores, que formam a base da reputação (imagem) da empresa, na sua efetividade. Quando as pessoas direcionam suas ações internamente, elas criam uma estrutura interna, composta de conceitos, modelos, patentes, sistemas computacionais e outros processos administrativos mais ou menos explícitos. A família da competência individual consiste da competência da equipe profissional/técnica, dos especialistas, do pessoal de P&D, dos trabalhadores da fábrica, vendas e marketing – em suma, todos aqueles cujo trabalho influencia diretamente na visão que os clientes têm da organização.

As relações entre a estrutura interna, a estrutura externa e a competência individual podem ser vistas na Figura 29. Podem-se distinguir nove tipos de transferências/conversões básicas de conhecimento que têm o potencial de criar valor para uma organização.

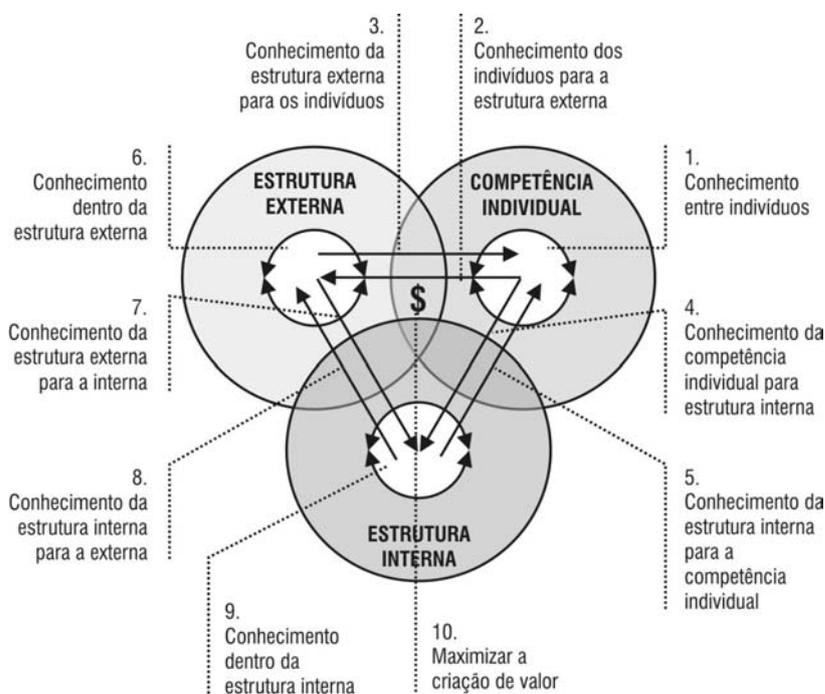


Figura 29 – Os tipos de transferências e conversões do conhecimento nas relações das estruturas organizacionais. Fonte: Sveiby (2001)

Em contraste com os bens tangíveis, que tendem a perder valor ao serem usados, o conhecimento tende a crescer quando usado e a perder valor quando não é usado.

Em sendo, a transferência de conhecimento entre dois indivíduos, um processo bidirecional que se propõe a melhorar a competência de ambos, o trabalho em equipe tende a ser uma co-criação de conhecimentos, envolvendo todos os sujeitos dessa relação. A transferência de competência depende da conversão de tácito em explícito, e, de volta para o tácito, em sucessão contínua, numa espiral sem fim (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

1.7.1 O CONHECIMENTO DO DESIGNER E DO USUÁRIO

Para melhor entender os atores envolvidos – designer e usuário – se faz necessário uma explicação sobre ambos. Baseado em definições de Davenport e Pruzak (1998), pode-se dizer que o conhecimento do design é uma mistura fluída de experiência dos designers, de seus valores, da informação contextual sobre a produção e o uso dos produtos. Soma-se ainda a esta mistura, a combinação de métodos estruturados e de intuição dos profissionais para conceber um produto e conformá-lo de maneira a ser produzido. Esta definição curta e pragmática deixa claro que o conhecimento do design não é puro ou simples.

Uma análise um pouco mais detalhada desse conhecimento pode ser apresentada em quatro categorias principais: (1) *insights* dos designers (introspecções criativas) referem à diferença entre o uso da intuição e métodos estruturados na atividade de design; (2) experiência em design demonstra o valor da experiência anterior dos designers como uma força motriz para operar no presente. O conhecimento opera, assim, por meio das regras oriundas da experiência, que se vão desenvolvendo por intermédio de tentativas e erros ao longo da vida; (3) os valores do design discutem os diferentes valores que exercem pressão sobre a atividade de design e a visão dos designers dos produtos. A forma como o designer analisa – e sintetiza – novos conceitos-produto, baseia-se em cinco grandes valores: práticos, estéticos, satisfação dos usuários, satisfação da empresa, e criatividade; e (4) informação contextual, que apresenta a dicotomia na atividade de design, ao criar produtos orientados para dois contextos diferentes – o da produção e o de uso.

No contexto da produção, o designer deve comunicar sua idéia, de forma que seja entendida, codificada e transformada em informações, o suficiente para que o setor produtivo de uma empresa seja capaz de executá-la. Manzini (1993, p. 67) salienta que desde que o design entrou na esfera do saber prescritivo, no qual é necessário dizer como se devem fazer as coisas e verificar como foram feitas, o designer tornou-se um “ator que fala”, no sentido estrito da expressão.

O designer fala para adquirir estímulos e informações de modo a poder prescrever o que deve ser feito e ajustar a sua idéia com as dos outros. A qualidade final do design baseia-se nas propriedades da língua: há problemas que não podem sequer ser formulados, porque a língua empregada na sua exposição é inadequada para expressar a sua verdadeira natureza.

Bonsiepe (2000) complementa que o conhecimento como experiência acumulada precisa ser comunicado e partilhado entre os indivíduos. O processo de comunicação e partilha de conhecimentos é vinculado à apresentação do conhecimento, sendo essa uma questão central do design. Ou seja, o resultado do design só é posto em prática se esse processo se efetivar.

O contexto de uso refere a uma utilidade do produto, simbolismo e a compatibilidade do sistema de produtos ao contexto em que eles são utilizados pelos seus usuários. Esse contexto pode ser representado pela Figura 30. Quando o contexto de uso é a referência principal do designer, então seu conhecimento sobre produtos é organizado por meio de informação sobre o uso potencial de um produto para um propósito particular ou tarefa.

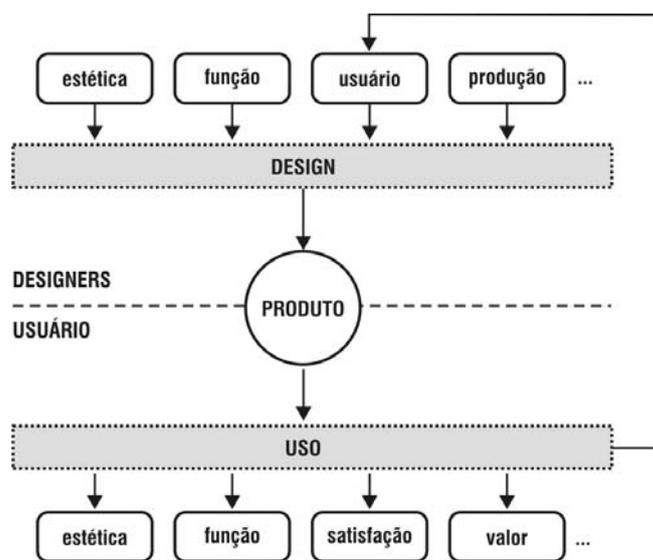


Figura 30 – Contexto do designer e usuário na relação do conhecimento. Fonte: TAN, 2005

O usuário, aqui considerado, é uma pessoa que terá uma relação de uso com determinado objeto, que por sua vez é feito a partir da conexão de atributos objetivos e subjetivos, incluindo os materiais que lhe conferem sua forma.

Manzini (1993) explica, de uma maneira simplificada, como as pessoas adquirem o conhecimento sobre as “coisas”. Ao brincar com uma bola, por exemplo, a criança acumula alguns conhecimentos a respeito do brinquedo, nesse caso, sua aparência, suas cores vivas, sua elasticidade e seu cheiro. O conjunto destas propriedades sobrepõe-se e está interligado à série de desempenhos da bola, cujo resultado é gravado na memória da criança como uma única imagem, em que cheiro, cor, elasticidade e infância se combinam. E complementa que: “a história biológica e cultural do homem baseia-se em experiências elementares desse tipo, sobre as quais se acumulam progressivamente várias imagens, várias formas de conhecimento e várias maneiras de aperceber o sentido da realidade” (MANZINI, 1993, p. 27).

Outra explicação semelhante é a de Bronowski (1983, p. 84) “o artefato é uma intenção que traz consigo seu próprio projeto – quando olhamos para ele, vemos de um lado, a sua utilização, e por outro, a sua feitura e aumenta a nossa cultura nos dois sentidos”. Assim, a importância do artefato reside no fato de que para o homem que o fez ser apenas um objeto com utilidade e significado, mas também para aquele que o vê, porque conta a história de como foi feito. Desta forma, o objeto torna-nos capazes de partilhar não só o intento que o fabricante tinha daquilo que queria fazer, mas também a sua experiência criativa ao fazê-lo desse modo.

Margolin (1997) salienta, ainda, que a importância histórica de um produto do passado pode ser medida por meio da acumulação de experiências dos usuários com o produto. Antes de tudo, se deve reconhecer que o produto é um fenômeno histórico, ele tem um passado coletivo, presente e futuro. Sendo assim, a própria trajetória do indivíduo de ação é refletida nessa história.

Certamente, aquele que utiliza um produto tem algum conhecimento a seu respeito, a questão, portanto passa a centrar-se no tipo de informação que o designer necessita para que possa apoiar seu trabalho, ou seja, no processo de seleção de materiais.

1.7.2 COMO OS DESIGNERS ADQUIREM MAIS CONHECIMENTO DOS USUÁRIOS?

Margolin (1997) aponta alguns obstáculos existentes na relação entre os usuários e designers. A dimensão operacional dos produtos é um dos pontos – alguns produtos são fáceis de usar, mas outros não. O autor cita Norman (2006) e compartilha sua idéia de que “o designer não entende suficientemente bem como os usuários aprendem operar os produtos”.

A dimensão estética também apresenta dificuldades, pois é nesse domínio que os designers são mais relutantes em conhecer os valores do usuário e onde há menos comunicação entre designers e usuários. Os designers, freqüentemente consideram seu julgamento estético independente de gosto de usuário, e é justamente na definição da função estética que o designer é mais prescritivo. Além das dimensões operacionais e estéticas, Margolin coloca a dimensão social, o conhecimento do usuário no amplo contexto da sociedade.

Opinião semelhante é defendida por Norman (2006, p. 188): “designers quase sempre pensam em si próprios como sendo usuários típicos”. Entretanto, há uma grande diferença entre o conhecimento necessário para um designer projetar um determinado objeto e o conhecimento necessário para usar tal objeto.

Algumas maneiras de se obter conhecimento sobre os usuários são propostas por Margolin (1997): (1) o designer é também usuário e pode extrair, da própria experiência (seja da satisfação ou frustração), elementos para criar novos produtos; (2) designers e usuários, às vezes, formam comunidades próximas, como por exemplo, o uso de determinado *software* e andar de bicicleta. Nesses casos, designers e usuários compartilham uma grande quantidade de experiência como conhecimento que capacita uma realimentação extensa dos usuários e rápida acerca dos usuários; (3) designers empregam pesquisa de mercado sobre motivação e comportamento do usuário que objetivam, na maioria das vezes, gerar dados visando a qualidade dos produtos, que é diferente de uma pesquisa com base no conhecimento adquirido na experiência direta.

Esta experiência direta; segundo Bürdek (2006), Crilly (2005), Desmet; Hekkert (2007), Feijs e Kyffin (2003), Heidkamp (2006), Jordan (1998) e Margolin (1997); é um termo-chave no discurso de projeto na atualidade. Conhecer como o usuário se relaciona com os produtos é uma maneira de completar nosso entendimento acerca do usuário. A função do produto possui um interesse operacional, enquanto que o uso do produto adiciona uma dimensão social. Acima de tudo, a experiência alarga o conceito de função.

Contudo, as pesquisas em design, conforme comenta Margolin (1997) estão centradas no consumo e não no uso do produto, não havendo ainda uma teoria de ação social que incorpore relação a produtos, nem estudos de como as pessoas adquirem, organizam e agregam os produtos em suas vidas.

No caso específico desta tese, os processos que mais apóiam a transferência e a conversão do conhecimento, estão expressos em: “conhecimento entre indivíduos”; “conhecimento da estrutura externa para os indivíduos”; e “conhecimento da estrutura externa para a interna”. Sendo que nesses casos, estão envolvidos os usuários (atores externos), a equipe interna de desenvolvimento (PDP) e os designers (indivíduos).

As seções apresentadas na primeira parte da fundamentação teórica têm o foco nas relações entre os materiais e produção dos objetos. A partir da próxima seção, o foco se dá na para os usuários, seus sentidos e percepção dos materiais.

Parte II

Interação usuário-produto/material

2.1 SISTEMA SENSORIAL

2.1.1 Sentido visual

2.1.2 Sistema auditivo

2.1.3 Sistema olfativo

2.1.4 Sistema gustativo

2.1.5 Sentido tátil e sistema háptico

2.1.6 Medida sensorial

2.1.7 Síntese das modalidades sensoriais

2.2 PERCEÇÃO DOS PRODUTOS/MATERIAIS

2.2.1 Cognição

2.2.2 Afeto, humor e emoção

2.2.3 Prazer

2.2.4 Volição

2.2.5 Outras influências

2.2.6 Relação entre atributos objetivos e subjetivos na percepção

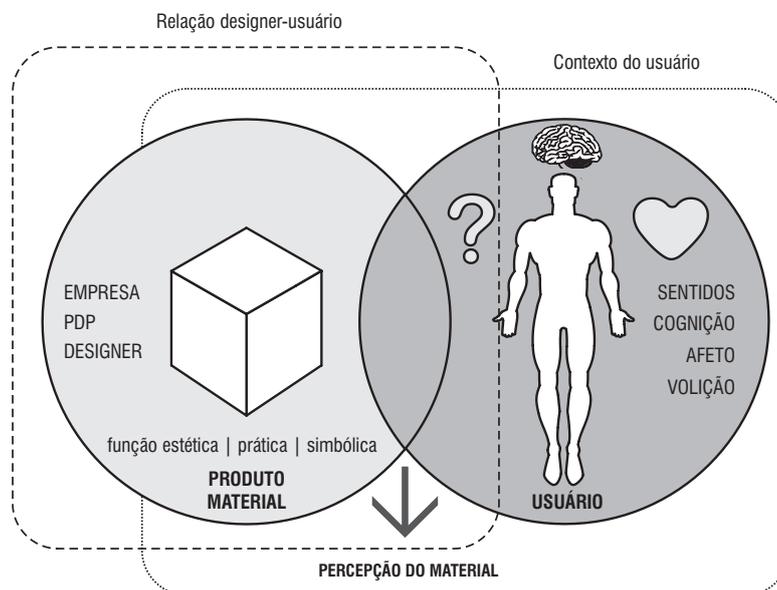
2.3 INTERAÇÃO USUÁRIO-ESPAÇO/PRODUTO

2.3.1 Contexto ambiental e material

2.3.2 Contexto do usuário-produto

2.3.3 Contexto do usuário-produto/superfície

2.3.4 Materiais e experiência



INTERAÇÃO USUÁRIO-PRODUTO/MATERIAL

A segunda parte da fundamentação teórica trata das modalidades sensoriais e o processo perceptivo, procurando o entendimento acerca das sensações e percepções experimentadas pelos usuários diante dos materiais presentes nos produtos de seu cotidiano. A revisão da bibliografia considera também as relações que se estabelecem nas interações do usuário com o produto no contexto espacial, contexto de uso, a superfície dos materiais e a relação dos materiais e experiência.

2.1 SISTEMA SENSORIAL

Sensação é processo pelo qual um estímulo externo ou interno provoca uma reação específica produzindo uma percepção visual, tátil, gustativa, olfativa ou auditiva. Nesse processo, o que mais importa é o contato físico direto entre o organismo e o seu ambiente, sendo ele regido pelas leis da física, química e biologia resultando na ativação das áreas primárias do córtex cerebral. Trata-se de uma vivência simples, produzida pela ação de um estímulo, como por exemplo, o som sobre um órgão sensorial correspondente, no caso o sistema de audição, transmitido ao cérebro através do sistema nervoso.

Do ponto de vista fisiológico, os sentidos são classificados por três grupos de receptores do sistema nervoso, que culminam na mente humana, conforme mostrados na Figura 31, conforme descritos em Okamoto (2002). Apesar de serem grupos de receptores distintos, ao mesmo tempo eles funcionam de forma integrada.

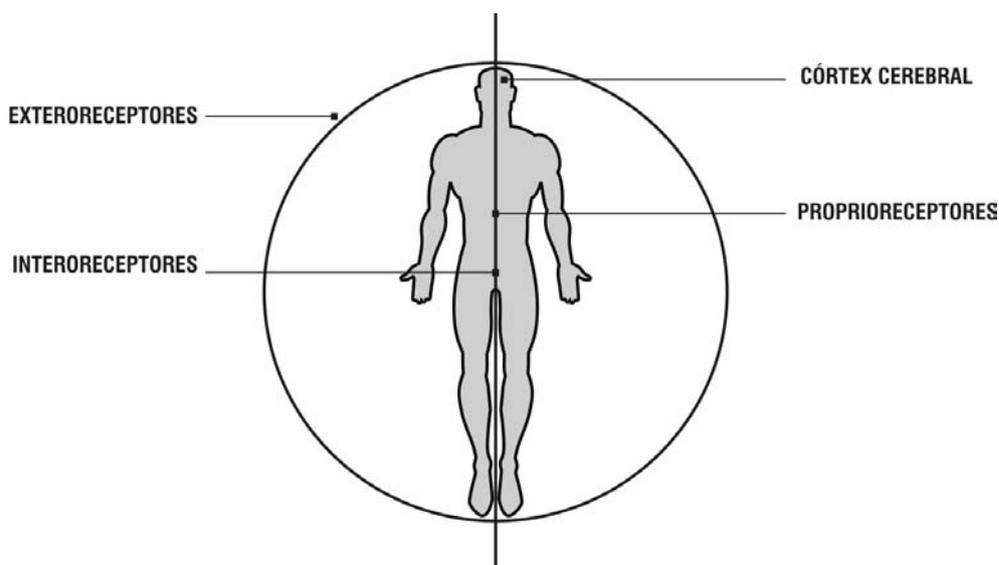


Figura 31 – Receptores do sistema nervoso (Okamoto, 2002, p. 55)

1. Exteroreceptores: referem-se aos órgãos receptores que captam os estímulos exteriores ao organismo que são a visão, olfato, paladar, audição e tato.
2. Proprioreceptores: monitoram as informações sobre a velocidade, a posição do corpo e de nossos membros, sob influência da ação da gravidade ou do contato com objetos externos. São os receptores do sentido do movimento, vestibular e cinestésico.
3. Interoreceptores: fornecem informações gerais sobre as condições dentro do corpo. Os receptores são: sentido da nutrição (fome); sentido da hidratação (sede); sentido do hormônio (sexo, rubor), oxigenação (respiração) e orgânico (sentido da vitalidade).

O sistema interceptor aciona as experiências rotuladas como toque ou pressão, a temperatura (quente ou fria), dor (incluindo coceira e cócegas), bem como as sensações de movimento muscular e posição conjunta incluindo postura, circulação e expressão facial (propriocepção).

Complementa-se ainda ao grupo de receptores o sentido psíquico-mental (consciência) que é o conjunto dos sentidos: (a) holístico, corporal e mental, que processam várias informações conjuntamente, saltos intuitivos, avalia o todo, curiosidades e defesa; (b) sentido espacial (movimento cinestésico e vestibular); (c) sentido proxêmico (íntimo, pessoal, social e público); e (d) sentido do prazer (OKAMOTO, 2002).

Para reconhecer um objeto, o cérebro coordena as informações procedentes de cada modalidade sensorial. Esta tarefa é facilitada pelo fato de todos os receptores falam a mesma linguagem, ou seja, que a informação vinda de cada órgão sensorial pode ser traduzida num sinal nervoso (Damásio, 1996).

Todas as nossas modalidades sensoriais estão em interação permanente com o ambiente evoluindo com o nosso conhecimento deste. O homem aprende percebendo e o saber influencia uma nova percepção (Hall, 2005). Assim a percepção não é unicamente um processo passivo de recolhimento de informação, mas também um processo ativo de criação de informação. A figura 32 mostra o processo simplificado da passagem de uma informação sensorial bruta (1) dando-lhe uma coerência e tornando-a compreensível. O sistema nervoso central (2) contrabalança a informação sensorial bruta procedente de uma modalidade sensorial com dados sensoriais que provêm de outras modalidades a fim de corrigir o estímulo inicial, resultando na percepção consciente (3).

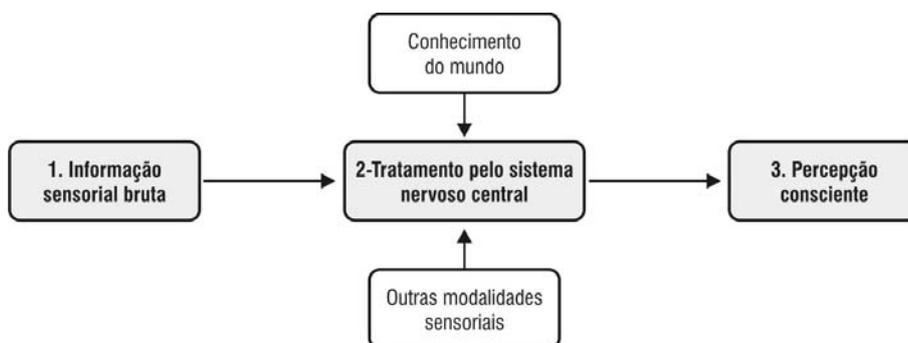


Figura 32 – Da informação sensorial bruta à percepção consciente, baseado em Hall (2005) e Rouvray (2006, p. 37)

Merleau-Ponty (1990) salienta que é impossível decompor uma percepção, fazer dela uma reunião de partes ou de sensações, uma vez que nela o todo é anterior às partes e que esse todo não é um todo ideal. Segundo o autor, as pessoas percebem um mesmo objeto de maneira particular e a percepção é somente da pessoa quem provou determinada sensação. A percepção humana refere-se ao meio e “o nosso corpo é tanto um objeto entre objetos como aquele que nos vê e nos toca” (MERLEAU-PONTY, 1990).

As diferenças culturais e interindividuais tornam-se, portanto, preponderantes, na medida em que dois indivíduos procedentes de contextos diferentes e confrontados com um objeto idêntico não perceberão a mesma coisa, dando-lhes um sentido diferente (HALL, 1966; DAMÁSIO, 1996). Assim, a cultura e as particularidades de um indivíduo influenciam fortemente sobre a sua percepção do mundo externo.

Numa visão prática e relacionada aos materiais, pode-se distinguir sensação e percepção da seguinte maneira: a pergunta sensória seria: quão áspera a superfície parece ser? Ao passo que as perguntas perceptivas poderiam ser: você pode identificar essa superfície como metálica ou polímero? É confortável tocar? Facilita a torção, ou o aperto? Outro exemplo pode reforçar melhor o entendimento: “quando ouvimos um tom musical, de início é difícil identificar a qual melodia ele pertence. Quando seguramos um puxador de uma porta ou empunhamos um martelo, apenas podemos perceber a pressão nos nossos dedos e palma independente de como o sentimos o objeto”. Por outro lado, em condições bem controladas de laboratório, podem-se isolar as sensações, que são isentas de significado, contexto, experiência de passado, e assim por diante.

A seguir serão detalhadas as principais modalidades sensoriais, dando destaque àquelas mais pertinentes ao estudo da percepção dos materiais, que são os sentidos visual, tátil e háptico.

2.1.1 SENTIDO VISUAL

Do ponto de vista fisiológico, os mecanismos correlatos à visão dependem do sistema visual (o olho), da presença da luz (as ondas eletromagnéticas no espectro visível) e do objeto (aquilo que será percebido). A luz é emitida ou refletida pelos objetos do ambiente e as lentes dos olhos projetam as imagens desses objetos na retina, que, por sua vez, transmitem a mensagem ao cérebro.

A visão requer a intervenção de zonas especializadas do cérebro – o córtex visual –, como mostra a Figura 33. Essa parte do cérebro contém mapas especializados do mundo visual (percepção da cor, da textura, o movimento, a forma e o contorno), que permitem ao cérebro construir uma imagem mental visual em etapas de níveis gradativos de percepção, como em Okamoto (2002):

1. a configuração dos objetos e seres;
2. a visão do volume (jogo de luz e sombra);
3. a sensação do peso e textura.

O resultado destas três etapas conduz a uma percepção invariante do objeto, ou seja, independente do ponto de vista do observador.

A rapidez da percepção dependerá também da novidade do produto. Se esse for familiar, sua visualização será mais rápida, pois para um produto estranho se exigirá mais tempo para ser bem apreendido visu-

almente. Isso se dá porque a soma global de informação que se pode obter num determinado espaço de tempo é limitada, e vale como regra geral da percepção, quer a informação se apresente via visual, sonora ou tátil. No entanto, há uma coordenação das informações recebidas pelos diversos sentidos, de modo que, ao reconhecer objetos em um ambiente semi-escuro, se esse forem tocados e examinados com os dedos, torna-se mais aptos a distingui-los visualmente.

Com base no mecanismo fisiológico, se pressupõe que os processos correlatos à percepção das formas sejam passivos e lineares. No entanto, a visão se destaca pela sua capacidade de explorar ativamente seu ambiente. Ao olhar para um objeto, se procura alcançá-lo. “Com um dedo invisível movemos através do espaço que nos circunda e nos transportando para lugares distantes onde as coisas se encontram, tocamos, agarramos, traçamos seus contornos e exploramos suas texturas (ARNHEIM, 2006, p. 39)”. O ato de perceber formas é uma ocupação ativa.

Pallasmaa (2006, p.21) defende a mesma idéia sobre o caráter ativo da visão e acrescenta o fator velocidade: “a visão é o único sentido o suficientemente rápido para seguir o ritmo no incremento de velocidade e simultaneidade do mundo tecnológico”. A quantidade de imagens absorvidas impede a concepção de imagens internas, afirma Ninio (1991). A percepção mudou de ritmo, antes a imagem percebida passava por lenta maturação, seguia a realidade com atraso e deixava espaço para as imagens internas oriundas da memória. Atualmente, a percepção funciona em outra velocidade com fluxos de estímulos externos muito mais intensos.

As bases da estética formal foram estabelecidas na pesquisa da percepção, especialmente com a percepção visual, que foi o principal foco das pesquisas. O maior avanço nas teorias se deu no final do século 19 com Hermann Helmholtz (1821–1894), que defendeu que a percepção é um processo cognitivo complexo, que depende de inferências inconscientes baseadas na experiência passada.

No início do século 20, destacam-se os estudos da psicologia da *Gestalt*, especialmente na Alemanha. Seus grandes precursores foram o médico e psicólogo Karl Bühler (1879-1963) que fundou a pesquisa semântica da linguagem. As mais importantes contribuições se desenvolveram na Escola de Berlim, cujos psicólogos foram: Max Wertheimer (1889–1943) que demonstrou como os objetos são percebidos e agrupados no ambiente ou no tempo e Wolfgang Köhler (1887–1967) o qual defendeu existir uma analogia entre a forma percebida no espaço e aquela que o funcionamento dos nossos órgãos perceptivos adota. Kurt Koffka (1886–1941) publicou seus “Princípios da Psicologia da *Gestalt*”, considerada a mais completa obra com os resultados das pesquisas nessa linha, descrito em mais de 100 leis e ainda na atualidade, constroem importantes fundamentos para o design.

Os estudos de Rudolf Arnheim (1904–2007) sobre a percepção visual concluíram que “longe de ser um registro mecânico de elementos sensórios, a visão prova ser uma apreensão, verdadeiramente criadora da realidade – imaginativa perspicaz e inventiva”.

Os psicólogos começaram também a ver que esse fato não era coincidência: os mesmos princípios atuam em todas as várias capacidades mentais porque a mente sempre funciona como um todo. Toda percepção é também pensamento, todo raciocínio é também intuição, toda observação é também invenção. “Ver é compreender”, conclui Arnheim (2006, p. 39).

2.1.2 SENTIDO AUDITIVO

A atividade do sentido auditivo é orientar para o som. A audição consiste em uma função sensorial capaz de captar os sons pelo ouvido e transmiti-los, por intermédio do nervo auditivo, ao cérebro, onde são recebidos e analisados. A vibração do ar é o meio que permite o estímulo à audição, podendo variar em frequência e intensidade. Assim, conforme Edholm (1968), escutar um som ou um ruído é uma maneira de nosso corpo reagir a uma vibração.

A frequência das variações de pressão determina a altura da nota, fazendo com que uma baixa frequência gere uma nota grave e uma alta frequência, uma nota aguda. A amplitude das vibrações determina a intensidade do som. O ser humano é capaz de perceber uma variedade grande de sons diversos, mas também é muito sensível às suas variações, especialmente o ruído. Para a maioria das pessoas, os ruídos agudos são mais desagradáveis que os graves e os barulhos imprevistos desviam mais a atenção que os sons regulares e, por isso, funciona bem como uma forma de sinalização eficiente.

Há uma relação estreita entre o ouvido e o sentido espacial, formando o sentido do equilíbrio. Quando estamos andando, por exemplo, nossas conversas são mal compreendidas e para ouvirmos bem é necessário parar. É que o sentido do equilíbrio está atuando para controlar o corpo, ficando o sentido acústico prejudicado, como explica Okamoto (2002).

2.1.3 SENTIDO OLFATIVO

O olfato é o nosso sentido mais evocativo. Ou seja, aquele que mais exercita a memória, a lembrança e a imaginação para a sua percepção. As memórias que incluem lembrança de odores têm tendência para ser mais intensas e emocionalmente mais fortes. Um odor que tenha sido encontrado só uma vez na vida pode ficar associado a uma única experiência e então a sua memória pode ser evocada automaticamente quando se reencontra esse odor. Entretanto, os odores remetem para as emoções vividas, muito mais do que para os fatos que as causaram.

De acordo com Axel¹ (2005), cada indivíduo possui uma identidade olfativa única capaz de detectar e distinguir uma grande diversidade de odores, podendo reconhecer 10 mil aromas diferentes, do mais prazeroso ao mais aversivo cheiro. O amplo espectro de odores que detectamos de maneira consciente provoca respostas emocionais e cognitivas variadas.

O olfato, mais do que qualquer outro sentido, está intimamente ligado às partes do cérebro que processam emoções e a aprendizagem associativa. Dowdey (2007) explica que, no cérebro, o bulbo olfativo organiza sensações em percepções e é parte do sistema límbico – sistema que inclui a amígdala e o hipocam-

¹ Os pesquisadores americanos Richard Axel e Linda B. Buck especializaram no estudo na biologia molecular da percepção, em especial do sistema olfativo, o que lhes valeu o Prêmio Nobel em Medicina no ano de 2004.

po, estruturas vitais para nosso comportamento, humor e memória. Esta ligação com o centro emocional do cérebro torna o olfato uma fronteira fascinante para a neurociência, a ciência comportamental e áreas do conhecimento como a publicidade e o design.

Com relação às emoções, Okamoto (2002) ressalta que com o cheiro estabelecemos o contato efetivo com o mundo, sem necessidade de intérprete, pois seu efeito é imediato e não diluído pela linguagem, pelo pensamento ou pela tradução. Os cheiros têm o poder de atrair, excitar, mas, por outro lado, causam repulsa nas pessoas.

A detecção dos odores começa quando moléculas no ar estimulam as células receptoras e, quanto mais a substância for volátil, mais facilmente exalará substâncias odorantes, segundo Malnic (2008). Assim, os materiais não voláteis, como o aço, não têm cheiro. Pelo cheiro, é como penetrássemos no interior dos objetos e seres, como quando cheiramos uma peça de madeira ou uma maçã.

A temperatura e umidade do ar podem afetar o cheiro porque aumentam a volatilidade molecular. Desta forma, percebemos no calor odores mais "acentuados", por exemplo, o lixo fica mais fétido e os carros ficam com cheiro de mofo após os dias chuvosos.

A sensação do odor de uma pessoa pode variar de dia para dia, sendo que algumas pessoas podem detectar certas qualidades de odor, mas não detectam outras. Além disso, um odor não familiar é mais suscetível de causar incômodo em relação a um odor já conhecido.

2.1.4 SENTIDO GUSTATIVO

O centro do olfato e do paladar no cérebro combina a informação sensorial da língua e do nariz. Os receptores gustativos são excitados por substâncias químicas existentes nos alimentos, enquanto que os receptores olfativos são excitados por substâncias químicas do ar. Esses sentidos trabalham conjuntamente na percepção dos sabores.

As sensações associadas ao sentido do paladar são os gostos, sendo cinco os gostos primários – doce, salgado, azedo e amargo, além do *umami* (glutamato de sódio – “Ajinomoto”). Já os sabores são resultantes das sensações de gosto e de aroma conjuntamente, isto é, da junção dos sentidos da gustação e do olfato. É essa anatomia complexa que faz com que um perfume desperte lembranças da infância, que o aroma de um bolo saindo do forno atice o apetite e que mulheres que vivem juntas passem a apresentar ciclos menstruais sincronizados sem que se deem conta dos cheiros hormonais que povoam o ar.

2.1.5 SENTIDO TÁTIL E SISTEMA HÁPTICO

O tato é o sentido que permite a interação concreta das pessoas com o mundo físico, não se baseia em representações, como contemplar uma imagem, ou audição de uma gravação, conforme Schmid (2005). Desta maneira, o tato exige um contato direto com o produto a ser explorado, o que permite apreciar o estado físico dos corpos, informando-nos quanto aos estados (sólidos, líquidos ou gasosos), aspectos

superficiais (polidos ou ásperos, maciços ou fofos, secos ou úmidos), formas e dimensões, dentre outras características.

O processamento da informação sobre produtos por meio do sentido de tato não se dá somente pelo simples contato com a pele, mas por um complexo sistema denominado – sistema háptico – que possui os seguintes subsistemas:

- Cutâneo – proporciona noções extracorpóreas capturadas na superfície da pele;
- Sinestésico – proporciona a consciência da postura corporal mediante informações vindas de receptores dos músculos, da pele e das articulações;
- Proprioceptivo háptico – dá fluência às ações coordenadas utilizando-se das sinergias músculo-articulares;
- Visual háptico – atua num nível de alta ordem que guia os movimentos a alvos visualizados e detecta profundidade por causa da disparidade binocular, movimento de paralaxe, gradiente de textura e sombras;
- Auditivo háptico – fornece informações auditivas de vital importância sob restrição da visão.

A percepção tátil se refere à informação adquirida, exclusivamente, por meio do sentido cutâneo, quando o receptor adota uma postura estática e a mantém, durante o tempo que dura o processamento da estimulação. A percepção cinestésica se refere à informação proporcionada pelos músculos e tendões. Já a percepção háptica, quando ambos componentes, o tátil e cinestésico se combinam, para proporcionar ao receptor informações válidas com relação aos objetos (ver Figura 33). Esta é a forma habitual de perceber os objetos de nosso entorno quando utilizamos o sentido do tato, de forma ativa e voluntária.

Gibson (1966) define sistema háptico como "a sensibilidade do indivíduo ao mundo adjacente ao seu corpo pelo uso de seu corpo". O sistema perceptual háptico é incomum na medida em que pode incluir os receptores sensoriais de todo o corpo e está intimamente ligada ao movimento do corpo, por isso pode ter um efeito direto no mundo que está sendo percebido.

Existem cinco importantes tipos de receptores para a detecção tátil, como ilustrado na Figura 33. Os corpúsculos de Pacini detectam vibração e pressão de alta frequência, enquanto os de Meisser se localizam mais próximos à superfície e são responsáveis pelo tato fino. Estes últimos são mais abundantes nas papilas dérmicas da pele (dedos da mão) e na mucosa da língua, sendo sensíveis aos movimentos de objetos leves e vibração em baixa frequência. As terminações nervosas livres são responsáveis pela a sensação de dor. Os corpúsculos de Krause são responsáveis pela a detecção do frio e os de Ruffini responsáveis pelo calor, pressão lateral e tato mais grosseiro.

O órgão receptor do tato é a pele que é o maior órgão do corpo humano, chegando a medir 2 m² e pesar 4 kg em um adulto. Segundo Montagu (1988), a pele é múltipla, híbrida de tessituras e contextos: “em diferentes partes do corpo a pele varia quanto à textura, flexibilidade, cor, odor, temperatura, inervação e ainda outros aspectos”. Além disso, a pele, especialmente a do rosto, registra as tentativas e os triunfos de toda uma vida e com isso transporta a própria memória de suas experiências.

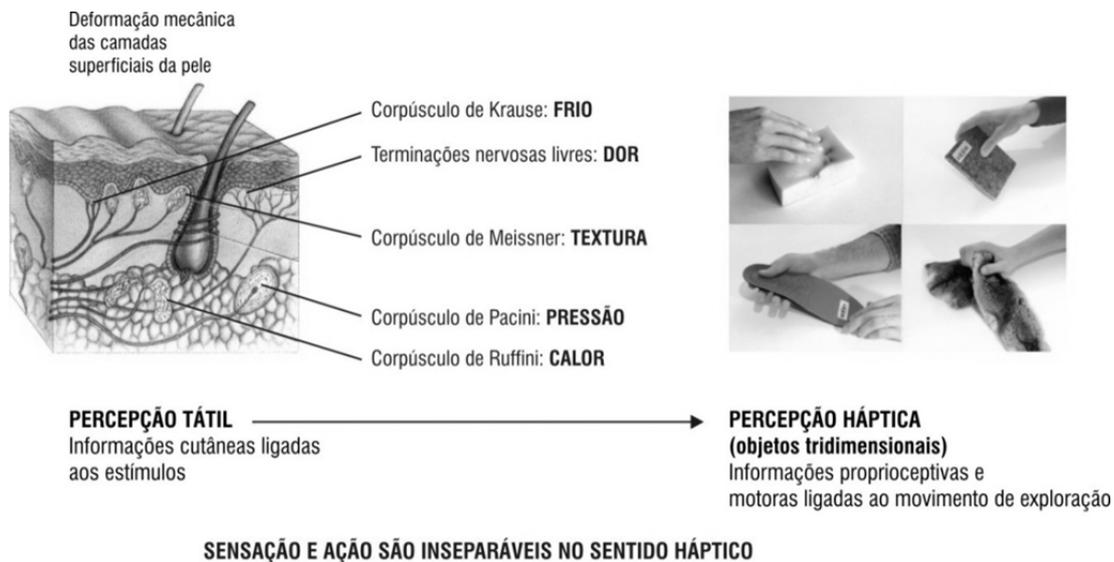


Figura 33 – Diferenças entre percepção tátil e háptica e a composição e receptores da pele. Adaptado de Bassereau (2007)

A pele tem também uma relação com a exteriorização da temperatura corporal, especialmente quando entra em contato direto com o vestuário, calçado, cadeira, roupas de cama e diversos outros objetos. O sistema de temperatura, acionado pelos receptores interoceptores inclui não só a vasodilatação e constrição, arrepios, suores, ou calafrios, mas também adaptações de comportamento ao frio ou calor.

Os estados emocionais também são responsáveis pelas mudanças na temperatura em várias partes do corpo. Como já mencionado, o contato do corpo com os materiais tem influência sobre o odor resultante, que nesse caso reage diferentemente em determinadas regiões do corpo.

Os mais importantes estudiosos da percepção tátil foram: David Katz (1884–1953), Geza Révész (1878–1955) e James J. Gibson (1904–1979). Mais recentemente, destacam-se os estudos de Klatzky e Lederman (1987), Zuo et al. (2001) e Sonneveld (2007). A síntese desses estudos é apresentada a seguir.

2.1.5.1 Macroestrutura e microestrutura (Katz)

Katz (1989) apesar de ter sido contemporâneo da Gestalt, não foi um gestaltista dedicado somente ao estudo da figura e da forma, chamada de macroestrutura (em termos de Katz). Ele se interessou principalmente com a textura ou microestrutura, ou seja, a estrutura fina da superfície, em vez da sua forma ou macroestrutura. A microestrutura revela as qualidades (*modifikationen*) que conduzem à classificação de dimensões tais como áspero-liso para os materiais e revela características (*spezifikationen*) que identificam e nos informam se o material é papel, couro, metal ou vidro.

Em suas observações, Katz verificou que os dedos são mais sensíveis às propriedades da substância (temperatura, dureza e textura) que às propriedades da forma (forma, tamanho, peso e volume). Seus estudos revelam haver grande precisão do perceptor háptico quando se trata de discriminar a textura e dureza de diferentes superfícies, sempre que exista um movimento de rotação entre a mão e a superfície a explorar.

2.1.5.2 O movimento na exploração háptica (Gibson)

O toque é dividido em dois tipos: o passivo e o ativo, conforme proposto por Gibson (1966). O passivo refere-se a um contato numa região parada, quando o estímulo é imposto sobre a pele. O toque ativo refere-se a um contato em que o estímulo é estacionário e o sujeito ativo explora um objeto ou uma superfície.

Segundo Gibson (1966), o tato ativo é mais um procedimento exploratório do que um simplesmente um sentido receptivo. Para se obter informação por intermédio do sentido háptico, movemos os dedos com um propósito determinado e realizamos movimentos adequados à informação que desejamos extrair. O tato ativo permite 95% de precisão na percepção de um objeto abstrato e desconhecido, enquanto o tato passivo, somente 45% de precisão. Ainda que as pessoas dotadas de visão percebam importantes propriedades dos objetos por meio do tato ativo, esta forma de percepção é bem mais importante para os cegos, que se baseiam, preferencialmente, no tato para obter informação e interagir com o meio.

A teoria da percepção ecológica proposta por Gibson considera o ambiente e assim a exploração ativa se dá não somente mediante a proximidade da mão e dedos com o objeto a ser explorado, mas é também ampliada para as demais extremidades do corpo. Assim o indivíduo pode obter informações tanto de seu corpo quanto sobre o ambiente, sendo “possível sentir um objeto relativamente ao corpo e este relativamente ao objeto” (SANTAELLA, 2004, p. 44). As extremidades do corpo – mãos, pontas dos dedos da mão e do pé, boca e língua – nas quais a sensibilidade tátil se concentra, são órgãos sensoriais exploratórios e ao mesmo tempo motores, performativos.

A capacidade dos pêlos do corpo para sentir à distância não é muito diferente da habilidade do ser humano para usar uma vara ou uma bengala para detectar encontros mecânicos na extremidade dessa extensão artificial de sua mão. Gibson (1966) explica que quando tocamos algo com uma vara, percebemos algo na ponta da vara e não nas mãos. Isso explica a habilidade humana para o uso de ferramentas e dispositivos.

O movimento dos ossos de nosso corpo é sempre relativo ao movimento de um osso precedente. Gibson (1966) comenta que a disposição dos ossos funciona sempre como um espaço vetorial, ramificado no espaço mais amplo do ambiente, constituído pelo conjunto de ângulos de todas as articulações, com relação aos principais eixos corporais. Por essa razão, as superfícies ambientais entram em contato com os membros do nosso corpo, de forma que a disposição desses membros são coisas que vão juntas (SANTAELLA, 2004, p. 46):

quando nos sentamos em uma poltrona, sentimos ao mesmo tempo, a forma da poltrona e a forma de nosso corpo na poltrona. Ao abraçar uma bola, a criança sente tanto a forma da bola quanto a forma de seus braços em torno dela. É por essa razão que o sistema háptico fornece informações sobre objetos sólidos em três dimensões, enquanto o tato, no sentido estreito em que costuma ser concebido, de impressões cutâneas, é capaz de fornecer apenas informações sobre padrões da pele em duas dimensões.

A idéia de que o tato é meramente um sentido de proximidade baseia-se, portanto, em um conceito mais estrito do tato.

2.1.5.3 Percepção dos objetos (Révész)

Révész realizou importantes contribuições em sua obra "Psychology and art of the blind", estudando as descrições introspectivas do espaço tátil nas representações artísticas de sujeitos cegos. O autor observou que, enquanto o sistema visual atua de maneira simultânea, o sistema háptico tem que integrar a informação adquirida de forma sucessiva. Isso acarreta uma limitação importante na captação da mesma quantidade de informação sendo necessário um maior tempo com relação ao sistema visual.

Révész descreve a percepção tátil da forma por meio de dez princípios e tendências. Cada um trata de um aspecto diferente da percepção tátil manual que se revela multiforme e poliédrica, conforme Quadro 4.

<p>1. PRINCÍPIO STEREOPLÁSTICO é a capacidade da mão em envolver o objeto com os dedos se pode experimentar a tridimensionalidade do objeto e suas dimensões de altura, largura e profundidade simultaneamente, o que explica o nome do princípio: <i>stereo</i> (simultâneo) e <i>plásticos</i> (forma tridimensional).</p>
<p>2. PRINCÍPIO DA SUCESSIVIDADE se o objeto é grande ou não for possível envolvê-lo com a mão, mas somente prendê-lo, se procede a uma exploração sucessiva e gradual no objeto. O campo de ação da mão pode ser limitado diante de objetos de grandes dimensões, como por exemplo, uma estátua ou de um automóvel, o processo exploratório é obrigado a ser subdividido em uma sucessão de áreas até a completa exploração.</p>
<p>3. PRINCÍPIO CINEMÁTICO a mão somente conhece quando se move na exploração do tato se revelando de forma dinâmica. Mesmo tendo uma sensibilidade tátil normal, a ausência de movimentos adequados impede ao indivíduo identificar os objetos baseados na forma.</p>
<p>4. PRINCÍPIO MÉTRICO a mão constitui uma espécie de instrumento de medida; freqüentemente, tocar e medir são duas ações ligadas uma a outra de forma indissolúvel. A maneira de medir pode ser estática com maior precisão ou ser dinâmica se obtendo uma medida relativa.</p>
<p>5. e 6. PRINCÍPIO DA ATITUDE RECEPTIVA OU INTENCIONAL e TENDÊNCIA AO MODELO na visão a forma é percebida com maior pregnância, que se impõem uma forma coercitiva, mas no tato tende a inscrever o objeto em esquemas gerais de identificação e a construir um esquema geral de reconhecimento.</p>
<p>7. TENDÊNCIA TRANSFORMADORA o tato, em algumas circunstâncias, tem uma tendência implícita de transformar o próprio conteúdo da experiência em dado visível.</p>
<p>8. e 9. PRINCÍPIO DA ANÁLISE ESTRUTURAL e PRINCÍPIO DA SÍNTESE CONSTRUTIVA como os princípios são intrinsecamente ligados, são tratados aqui conjuntamente. A forma de um objeto é percebida de maneira simultânea e imediata, já a estrutura é constituída da ordem e disposição de partes que constituem o objeto, e percebida separadamente.</p>
<p>10. PRINCÍPIO DA ORGANIZAÇÃO AUTÔNOMA tanto a visão quanto o tato trabalham de forma bem semelhante na percepção do objeto. Se o objeto é pequeno o tato é melhor para perceber a forma (<i>gestalten</i>), mas no inverso, quando o objeto é grande a visão deve perceber a estrutura (<i>struktur</i>). Isto não significa que tato e visão sejam idênticos, ou que a primeira é submetida à segunda: cada qual dá acesso a uma parcela perceptiva, com suas próprias leis.</p>

Quadro 4 – Os princípios e tendências da percepção tátil segundo Révész (1960) apud Mazzeo (2003, p. 133-45)

2.1.5.4 Tato exploratório e atributos dos objetos (Klatzky e Lederman)

O tato exploratório funciona como mecanismo para revelar os atributos dos objetos e codificar ditos atributos na memória do perceptor. A maneira com que o indivíduo explora hapticamente o objeto pode ter estratégias próprias, como, por exemplo, detectar uma curvatura em um dado objeto. Esses movimentos propositivos são denominados procedimentos exploratórios (PE).

A Figura 34, adaptada de Klatzky e Lederman (1987), mostra as relações entre o conhecimento pretendido a respeito do objeto e os procedimentos exploratórios da mão realizados pelo sujeito.

Os PE que se realizam para extrair informação sobre a estrutura dos objetos são:

- Suportar – obter informação sobre o peso de um objeto e consiste em levantar o objeto com a mão esticada sem realizar nenhuma tentativa de circundar o objeto com a mão;
- Fechamento – obter informação sobre a forma global ou o volume do objeto. Nesse procedimento a mão contata simultaneamente com a maior parte possível do objeto. Paralelamente pode se observar um esforço por adaptar a mão à forma do objeto;
- Contorno do objeto – perceber a forma exata do objeto e seu volume supõe uma atividade dinâmica em todo momento, realizando um movimento suave que não se repete. Quando o sujeito termina de explorar um segmento do objeto, pára-se e muda de direção. Esse movimento não se realiza quando se trata de explorar superfícies homogêneas.



Figura 34 – Relações entre o conhecimento sobre os objetos e os procedimentos exploratórios (PE). Adaptado de Klatzky e Lederman (1987)

Os movimentos exploratórios relacionados com a extração de propriedades relacionadas com a substância (material) dos objetos são os seguintes:

- Movimento lateral – para a percepção da textura de um objeto e se manifesta mediante movimentos de atrito entre a ponta do dedo e a superfície do objeto. O sujeito costuma friccionar os dedos, rapidamente, em ambas as direções explorando unicamente uma pequena superfície do objeto;
- Pressão – detectar a dureza de um objeto e se realiza aplicando uma força sobre um ponto concreto da superfície enquanto o resto do objeto permanece estável;
- Contato estático – utilizado para conhecer a temperatura de um objeto.

2.1.5.5 Percepção de texturas (Zuo et al.)

Pesquisadores da Southampton Solent University (Inglaterra), sob coordenação de Zuo estudaram as texturas dos materiais cujos resultados estão disponíveis no site “Matrix – Material Aesthetics”. Trata-se de uma base de dados narrativo-visuais com informações sobre a estética e a percepção humana dos materiais. Para Zuo et al. (2001), as texturas podem ser descritas, de forma subjetiva, a partir de quatro dimensões: geométrica, físico-químico, emotiva e associativa.

Um dos estudos realizados pelo grupo verificou-se a percepção de materiais em laboratório (ou seja, amostras de materiais sem a sua aplicação em um produto) a partir de duas situações: primeiro, os participantes foram convidados a explorar as amostras com os olhos vendados e descrever suas sensações e percepções. Numa outra fase, fizeram o mesmo teste utilizando a visão e tato.

Os resultados mostram que a percepção do material pelo toque aumenta a sensibilidade a algumas características físico-químicas; particularmente as relações de quente-frio; úmido-seco, e duro-macio. A visão, por outro lado, aumenta e enriquece a percepção geométrica e fortalece os sentimentos emotivos.

2.1.5.6 Propriedades táteis do produto (Sonneveld)

O trabalho de doutorado de Sonneveld “Aesthetics of tactual experience”, defendido em 2007, baseia nas teorias já descritas anteriormente, de Katz (1989), de Klatzky e Lederman (1987) e de Révész. De acordo com a pesquisadora, as propriedades táteis dos produtos podem verificadas a partir de quatro domínios:

- A substância material (sentida pela dureza, temperatura, peso, elasticidade e plasticidade);
- A sua superfície (texturas e padrões);
- A estrutura ou espaço geométrico do produto (forma global, volume e equilíbrio); e
- As suas partes moventes (a dinâmica, ou seja, como as partes se movem em relação uma com as outras e inclui a força necessária para movê-las).

Sonneveld (2007) destaca também aquilo que sentimos ao tocar os produtos, conforme Figura 35.



Figura 35 – O que sentimos ao tocar, de acordo com Sonneveld (2007, p. 61)

O prazer físico inclui sua dupla faceta: de um lado a luxúria e o desejo, de outro, a dor e a aversão. A vulnerabilidade se refere ao fato de que o material possa trazer algum prejuízo físico ao usuário, como ferir, queimar ou furar.

A reação afetiva pode ser de dois tipos: as positivas (o usuário demonstra gostar e sentir prazer no uso) ou as negativas (reações de descontentamento ou aversão ao material). Em consonância, a tendência de ações segue a reação afetiva: se for positiva, as ações são de aproximar, aproximar e aceitar, e se for negativa, a tendência é que as ações sejam de afastar e reprovar.

Quando tocamos um material, as auto-experiências anteriores refletem nosso conhecimento e reações na interação. De maneira geral, os materiais familiares são mais aceitos que os materiais que desconhecemos, pois são estranhos à nossa experiência pessoal.

A reação corporal tem relação com a reação afetiva e suas ações resultantes. Assim, ao tocar um material macio e confortável, sugere que a reação corporal seja de relaxamento. Ao contrário, se tocar um material rugoso e seco, sugere que a reação corporal seja de tensão.

2.1.6 MEDIDA SENSORIAL

A psicofísica é o ramo da psicologia que estuda a relação entre estímulos físicos e as respectivas sensações. Com a metodologia psicofísica é possível determinar diversos tipos de limiares – limiares absolutos, diferenciais e terminais. O tempo de reação a determinados estímulos é variável para os diversos sentidos (visão, audição, tátil, olfato e paladar), bem como é variável pelas diferenças individuais. A percepção de um estímulo depende de um conjunto de fatores, tanto físicos como psicológicos. Portanto, perceber um estímulo não é apenas a capacidade de detectar algo, mas também reagir para causar uma resposta consciente a este.

A faixa de percepção é a área onde estão localizados os estímulos possíveis, aqueles que podem ser percebidos pelo ser humano – seja de forma consciente ou não. O limiar consciente é uma subdivisão da faixa da percepção a partir de um estímulo mínimo à reação – o limiar absoluto – expresso na Figura 36 em tempo (segundos). O limiar diferencial é a diferença de intensidade minimamente perceptível entre dois estímulos. Quanto mais baixo for o limiar, maior a sensibilidade.

Cada parte do corpo possui uma tolerância à pressão, grau de rugosidade, temperatura e dor, sendo que a sensibilidade decorre da diferença absoluta entre os limiares, conforme ilustra a Figura 36 a seguir.

- A pele do rosto (lábios, bochecha, nariz e testa) tem um maior limiar absoluto ao toque, enquanto que na pele dos dedos dos pés é mais baixo;
- A pele dos dedos da mão tem o maior limiar diferencial, enquanto que na pele da parte superior dos braços e das costas é mais baixo;
- Mesmo nas mãos, nem todas as suas partes são igualmente sensíveis ao toque. Estudos relatados por McCormick e Sanders (1982) mostram que a sensibilidade aumenta da palma da mão para a ponta dos dedos. A menor distância percebida entre dois pontos estimulados foram os seguintes: 8 mm na palma,

4 mm na parte média dos dedos e 2 mm na ponta dos dedos.

- O limiar diferencial mostra uma extensão maior do que o limiar absoluto em diferentes regiões da pele;
- O limiar diferencial faz mais sentido em resposta às mudanças dinâmicas do ambiente e na sutil manipulação de produtos.

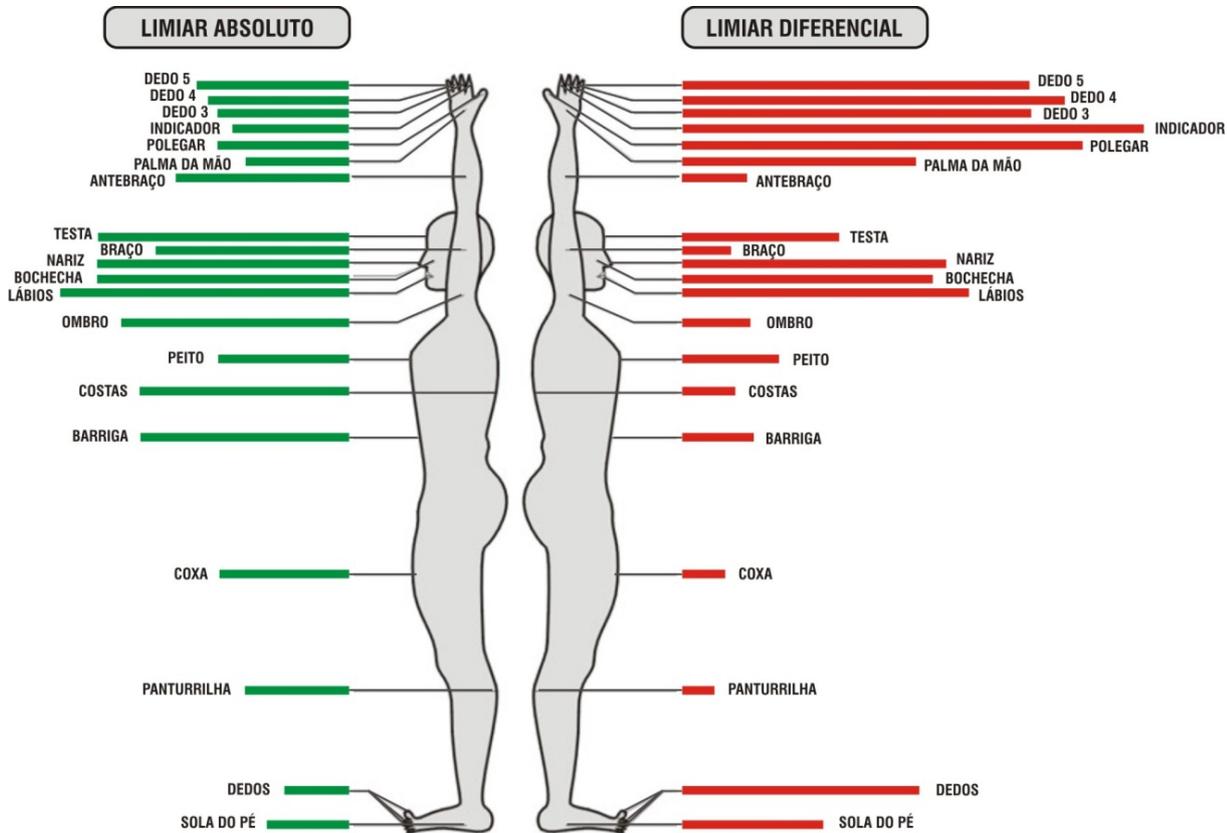


Figura 36 – Sensibilidade tátil em diferentes regiões da pele. Fonte: Matrix – Material aesthetics (disponível em: <http://www.material-aesthetics.com>)

Na prática, esta diferença de sensibilidade influencia, por exemplo, o nosso contato com os produtos. O tato fino está dedicado à percepção dos detalhes subtis da forma e textura em contato com a pele, não sendo necessários os outros sentidos para saber o que se está tocando. Já o tato grosseiro é incapaz de precisar detalhes como o tato fino, pode-se dizer que ele percebe amplamente os produtos tocados, sendo necessários os outros sentidos para complementar sua percepção.

Os sentidos em geral não fornecem uma informação constante e contínua. Edholm (1968) explica que as terminações nervosas adaptam-se e a rapidez de adaptação varia com o sentido e com o estímulo recebido. Uma sensação acontece quando se toca um produto, porém, se o contato se mantiver a uma pressão constante, as terminações nervosas deixarão de reagir. Quando vestimos as nossas roupas, sentimos a roupa tocar a nossa pele, mas bem depressa essa sensação se desvanece e já não damos conta do contato. As terminações nervosas da dor adaptam-se menos rapidamente que as do tato. Todavia, até um estímulo doloroso, se for constante, produz uma sensação gradualmente menor. Esta adaptação é periférica, situada na própria terminação nervosa e vem sublinhar outra característica essencial do nosso aparelho sensitivo – a sua grande sensibilidade a mudanças.

2.1.7 SÍNTESE DAS MODALIDADES SENSORIAIS

2.1.7.1 Importância do sentido visual

- Dentre os sentidos, o visual é o mais complexo. Ao se relacionar com os outros sentidos, a eles se sobrepõe, quando se trata de registrar fatos objetivos. No que tange a um ambiente iluminado, por exemplo, os olhos registram informações que nenhum outro sistema pode detectar, especialmente, as cores das superfícies (GIBSON, 1966);
- Quando se refere a um produto atrativo ou a seu estilo visual, raramente nos referimos ao seu som, cheiro ou tato, pois a percepção humana é amplamente dominada pela visão. A atratividade de um produto depende, então, basicamente de seu aspecto visual (BAXTER, 1998, p. 25);
- A visão, se comparada aos demais sentidos, é mais eficaz quanto à codificação da forma e dimensão dos produtos.

2.1.7.2 Importância do sentido tátil

- O tato é o mais analítico dos sentidos e o mais afastado da visão. As mensagens que envia servem de pano de fundo ao nosso sistema de representações (MANZINI, 1993, p. 208);
- Existe certo número de propriedades que dificilmente se pode perceber através de outro sistema que não seja o háptico, como é o caso da temperatura, o peso e a dureza dos objetos, conforme Klatzky e Lederman (1987);
- Katz demonstrou, em seus experimentos, que o tato é superior à visão na percepção da espessura e na detecção de vibrações. Klatzky e Lederman (1987) também concluíram que a textura e a dureza são atributos mais bem detectados pelo sentido háptico do que pelo visual.
- Outros resultados indicam que o tato ultrapassa a visão, na percepção da rugosidade da superfície;
- Baseado em pesquisas médicas, o sentido háptico é melhor, segundo os argumentos: (a) a pele é o elemento mais sensível de nossos sentidos; (b) é nosso primeiro meio de comunicação; (c) é nosso protetor mais eficaz; e (d) é responsável pela proteção de todos os nossos membros. Ela reveste nossos olhos – inclusive a córnea – orelhas, boca, nariz e outros (MONTAGU, 1988);
- Pallasmas (2006, p. 10), no livro “Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos”, comenta que a escolha do título foi proposital no sentido de criar um “curto-circuito conceitual entre o sentido dominante da visão e a reprimida modalidade sensorial do tato”. Todos os sentidos, incluindo a visão, são prolongações do sentido do tato, os sentidos são especializações do tecido cutâneo e de todas as experiências sensoriais são modos de tocar, portanto, estão relacionados ao tato.
- O tato é a modalidade sensorial que integra nossa experiência do mundo com nós mesmos. As percepções visuais se fundem e integram em um “*continuum* háptico do eu – meu corpo me lembra quem eu sou e em que posição eu estou no mundo” (PALLASMAS, 2006, p. 10).
- “De todas as experiências sensoriais, o tato é a mais pessoal” (HALL, 2005, p. 76).

A relação entre o sentido tátil e o visual, é controversa. Enquanto, alguns autores pontuam a relação intrínseca entre esses sentidos, outros reconhecem diferenças e, em algumas situações, até superioridade de um sobre o outro.

- De acordo com HALL (2005, p.74), as experiências visuais e táteis do espaço estão tão entrelaçadas que não podem ser separadas. O artista plástico Braque fez a seguinte distinção: o espaço tátil separa o observador do objeto, enquanto o espaço visual separa os objetos uns dos outros;
- O tato e a visão em combinação fornecem um input redundante de informação com dupla garantia, Gibson (1966);
- O tato é a aferição do visual. A curiosidade tátil é que nos faz aferir com os dedos aquilo que é visualmente percebido. Muitas das importâncias atribuídas à visão são, na verdade, relativas ao tato (SCHMID, 2005).
- A importância da percepção tátil é sentida a partir do design de um produto, conforme reflexão de M. Le Quement, diretor de design do grupo Renault e adepto da filosofia nomeada “Touch Design”. Essa é fundada sobre o fato de o conceito de um produto rico e complexo, deve traduzir-se num produto simples e intuitivo. Para apreender um produto, o sentido visual é o primeiro a ser solicitado, mas deve suscitar o desejo de tocar o produto. Uma vez que a mão ou a parte do corpo em contato, a função do produto deve ser compreendida intuitivamente (Sensotact, 2005).

2.1.7.3 Síntese comparativa das modalidades sensoriais

O Quadro 5 sintetiza as relações entre as modalidades sensoriais com atributos gerais dos produtos: propriedades estruturais, propriedades dos materiais e situação (posição, distância e movimento). Nota-se no quadro que as modalidades variam de importância com relação ao grau de percepção do atributo pelo usuário.

O Quadro 6 relaciona informações de cada uma das cinco modalidades sensoriais, destacando as suas particularidades e as suas divergências a fim de melhor compreender os seus respectivos papéis na percepção dos materiais.

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

● Grande importância para a detecção do atributo

● Média importância para a detecção do atributo

□ Não interfere na detecção do atributo

Quadro 5 – Modalidades sensoriais relacionadas à percepção de atributos dos produtos. Proposto pela autora

A quantidade e a qualidade de informação transmitida ao sistema nervoso central por um órgão sensorial dependem da sua idade evolutiva. Os centros cerebrais dos receptores imediatos – olfato, tato e paladar – são mais antigos e mais primitivos, porque a capacidade de reagir a estímulos é um dos critérios básicos da vida. A visão foi o último sentido e o mais especializado a se desenvolver no ser humano por influência da consciência sobrepondo sobre os instintos primários. O olfato se torna menos essencial uma vez que com a visão mais desenvolvida o homem é capaz de varrer um campo mais vasto em redor dele (Hall, 2005).

O raio de ação das cinco modalidades tem relação com a capacidade do homem de perceber um estímulo mais ou menos próximo a ele, e será tratado no item da percepção ambiental. De acordo com Hall (2005), a distância tem relação com a implicação emocional de modo que: quanto mais distante, mais racional se faz a informação e quanto mais próxima, mais emocional. O paladar e o tato são as modalidades mais ligadas à emoção.

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	●	●●	●	Identificar a 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	Reprocidade, Dor

Quadro 6 – Síntese de características e especificidades das cinco modalidades sensoriais. Adaptado de ROUVRAY (2006, p. 45) e HALL (2005)

Um estudo da Universidade Rockefeller (Nova York) revelou, em 1999, que o ser humano é capaz de lembrar-se de 35% dos odores, 5% daquilo que vê, 2% do que ouve ou come e 1% daquilo que toca.

A estimulação sensorial é um terreno fértil a ser explorado pelo designer, mas exige um maior conhecimento e concentração nos outros órgãos sensoriais que não seja somente o da visual. Além disso, os sistemas perceptivos, quando agem em conjunto, são órgãos susceptíveis de aprendizado e com a prática, podemos refinar nossa percepção: ouvir com mais detalhes, cheirar com mais atenção às nuances, orientar com maior precisão, olhar com mais atenção, apalpar com maior sensibilidade, comenta Santaella (2004).

2.2 PERCEPÇÃO DOS PRODUTOS/MATERIAIS

Para entendermos a percepção de um determinado material, no âmbito do design industrial, é impossível desvinculá-lo do produto propriamente dito, porque é o material que lhes dá forma e o constituem. Desse modo, o material está intimamente relacionado com as funções assumidas pelos produtos e influencia todas elas.

A percepção dos materiais propriamente ditos é explicada à luz da teoria do processo perceptivo, fundada nas funções mentais do indivíduo, que são: a cognição, o afeto, a volição e outras influências (do próprio indivíduo e externas), conforme ilustra a Figura 37. O resultado do processo perceptivo é denominado no esquema como “percepto”, ou seja, o conteúdo de uma percepção, ou a experiência pessoal de um produto-material.

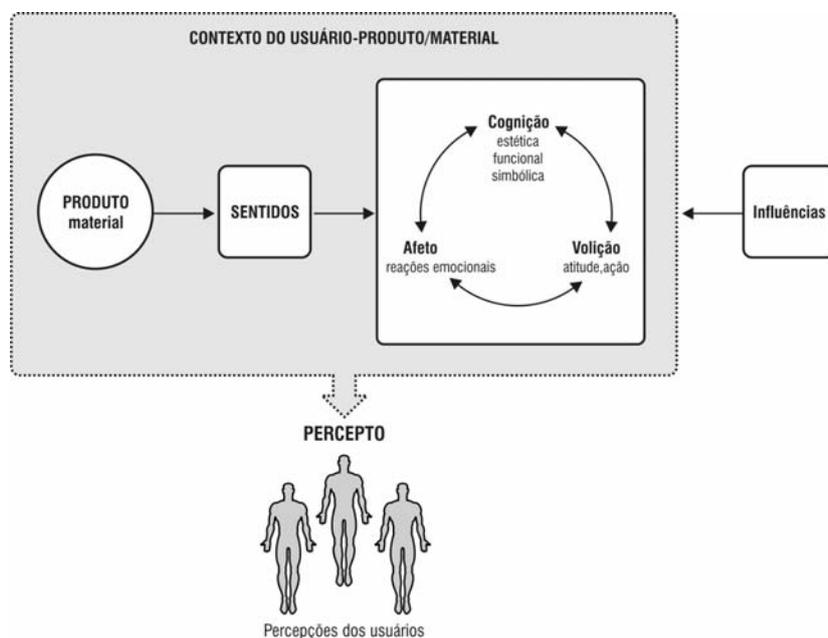


Figura 37 – Esquema conceitual da percepção dos materiais pelos usuários. Proposto pela autora

2.2.1 COGNIÇÃO

O sistema perceptivo humano, conforme descrito por Norman (2006), evoluiu, de maneira a interagirmos melhor com o mundo, onde a cognição e o afeto evoluíram para melhor interagir e complementar-se mutuamente. A cognição interpreta e compreende o mundo que nos rodeia. O afeto aparece antes na história evolutiva dos humanos, tem um papel essencial na sobrevivência e faz juízos de valor para se sobreviver melhor, aponta Damásio (1996).

A resposta cognitiva, no âmbito desta pesquisa, se refere ao julgamento do material/produto com base em três dimensões: (a) nas informações percebidas pelos sentidos e que denominamos aqui de impressão estética; (b) interpretação dos significados práticos e de uso, os quais denominamos de interpretação semântica; e (c) associação simbólica.

Na literatura diversos autores tratam do mesmo tema com abordagens distintas, embora com equivalências aos termos aqui adotados: impressão estética, interpretação semântica e associação simbólica, conforme a seguir:

2.2.1.1 Impressão estética

As pessoas podem apreciar produtos e achá-lo atraente, elegante ou belo. A impressão estética interessou aos artistas, teóricos e filósofos durante séculos, contudo, não há um consenso a respeito da beleza, nem os fatores que tornam um produto mais belo que outros.

Por muitos anos a estética esteve relacionada à visão, aquilo que apreciamos porque vemos, mesmo que cada um de nós vê a sua beleza da sua própria maneira. Hekkert (2006) nos lembra que esse pensamento está resumido na máxima: a beleza reside nos "olhos do observador". Hekkert defende o fato de que houve uma evolução estética ao longo da história, causada pela capacidade humana da adaptação. Dela se originou o prazer estético por meio de todos os nossos sentidos, o que levou o autor a concluir que a "beleza existe nas adaptações do observador".

As funções, quando adaptadas aos sentidos respondem à pergunta "porque gostamos de determinadas coisas?", que de acordo com Hekkert são: (a) gostamos de olhar as coisas que têm relação com a locomoção, o movimento e a identificação; (b) gostamos de ouvir coisas que nos ajudam a detectar sinais e permitam a comunicação; (c) gostamos de sentir as coisas que têm conteúdos táteis, que informam sobre as coisas e a (auto)aprendizagem; e (d) gostamos de cheirar e saborear coisas que nos permitem a sobrevivência e nos remetem às boas recordações.

A impressão estética no âmbito dos materiais tem relação estreita com a função estética do produto que pode ser definida como:

- "São os aspectos psicológicos da percepção sensorial durante o seu uso" (LÖBACH, 2001);
- "Atratividade intrínseca – a forma do produto apresenta uma beleza própria" (BAXTER, 1998);
- "Fatores emocionais do produto – bonito" (IIDA, 2006);
- "Nível visceral do design trata do impacto inicial de um produto, de sua aparência, do tato e das sensações que produz"; e resulta na aparência e emoção (NORMAN, 2006) e no prazer fisiológico (JORDAN, 2007)

2.2.1.2 Interpretação semântica

A interpretação semântica de um produto reflete a identidade daquilo que ele se mostra aos seus usuários e deve ter significado, conforme Krippendorff (2000).

Monö (1997) propôs quatro funções semânticas do produto, sendo que uma função pode ser afetada por outras, que são:

- 1) Descrição – a *gestalt* do produto descreve a finalidade, o modo de uso e manuseio;
- 2) Expressão – a *gestalt* do produto expressa as qualidades do produto;
- 3) Sinalização – a *gestalt* do produto induz o usuário a reagir de maneira específica; e

4) Identificação– a *gestalt* do produto identifica o propósito, origem, natureza e tipo de produto.

A interpretação semântica pode ser definida como:

- “A função prática e de utilidade do produto, sendo um aspecto fisiológico do uso (LÖBACH, 2001);
- “Atratividade semântica do produto transmite a imagem de um bom funcionamento” (BAXTER, 1998);
- “Fatores racionais do produto – bom” (IIDA, 2006);
- “Nível comportamental do design trata do uso, da experiência que temos com um produto, função, rendimento e usabilidade”; e resulta no prazer e efetividade do uso (NORMAN, 2006) e no prazer psicológico (JORDAN, 2007).

2.2.1.3 Associação simbólica

Além das qualidades estéticas e práticas, quase todos os produtos possuem algum significado simbólico, socialmente determinado. Esse significado permite que uma pessoa comunique sua identidade por meio de seus produtos: projete uma imagem desejável aos outros, expresse um *status* social e mostre suas características pessoais. A associação simbólica pode ser definida como:

- “A função simbólica do produto é determinada por aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso (LÖBACH, 2001);
- “Atratividade simbólica do produto representa valores pessoais ou sociais do consumidor” (BAXTER, 1998);
- “Fatores emocionais do produto – bonito” (IIDA, 2006);
- “Nível reflexivo do design trata do sentido pleno do impacto do pensamento e emoção”; e resulta na imagem de nós mesmos, satisfação pessoal, recordações e emoções (NORMAN, 2006) e nos prazeres sociais e ideológicos (JORDAN, 2007).

2.2.2 AFETO, HUMOR E EMOÇÃO

Refere-se a uma reação positiva ou negativa com relação ao produto e ao material. Os consumidores e usuários podem experimentar uma variedade de sentimentos potencialmente contraditórios com relação a um objeto, tal como admiração, decepção, fascinação, divertimento e repugnância. Considerando que “a maioria dos objetos e situações conduz a alguma reação emocional” (DAMÁSIO, 2000, p. 83) existe, assim, uma infinidade de potenciais associações entre objetos, situações e emoções experimentadas. Em razão da variedade de emoções existentes e dos motivos que as evocam, torna-se difícil imaginar objetos “emocionalmente neutros”, conforme expressa Damásio.

O afeto, no sentido mais amplo, agrupa as emoções e o humor. Damásio (2000) assinala que, quando nos referimos às emoções, de imediato nos lembramos das emoções primárias ou universais, como alegria, tristeza, medo, raiva, surpresa ou repugnância. Entretanto, existem outros comportamentos que igualmente se rotulam como “emoções”. Incluem as emoções secundárias ou sociais, como o embaraço, ciúme, culpa ou orgulho e, também, aquelas denominadas de emoções de fundo – similar ao humor – como: o

bem-estar, o mal-estar, a calma ou tensão. O rótulo da emoção é também aplicado a preferências, atitudes, disposição, emoção estética e emoção prática ou utilitária.

A figura 38 ilustra a relação entre os níveis do afeto. Na parte superior nota-se que o afeto pode ser mensurado, pois tem uma valência positiva ou negativa (como do prazer e o desprazer) e de uma intensidade que varia em diversos níveis. As emoções são parte do afeto, se caracterizam por terem uma curta duração (minutos), é focada em eventos ou objetos e tem uma ação na pessoa ou em outras pessoas. Por outro lado temos o humor que se caracteriza por ser um estado mais duradouro (dias) e é caracterizado por ser global, ou seja, não é desencadeado por um o estímulo (evento ou objeto) como acontece na emoção.

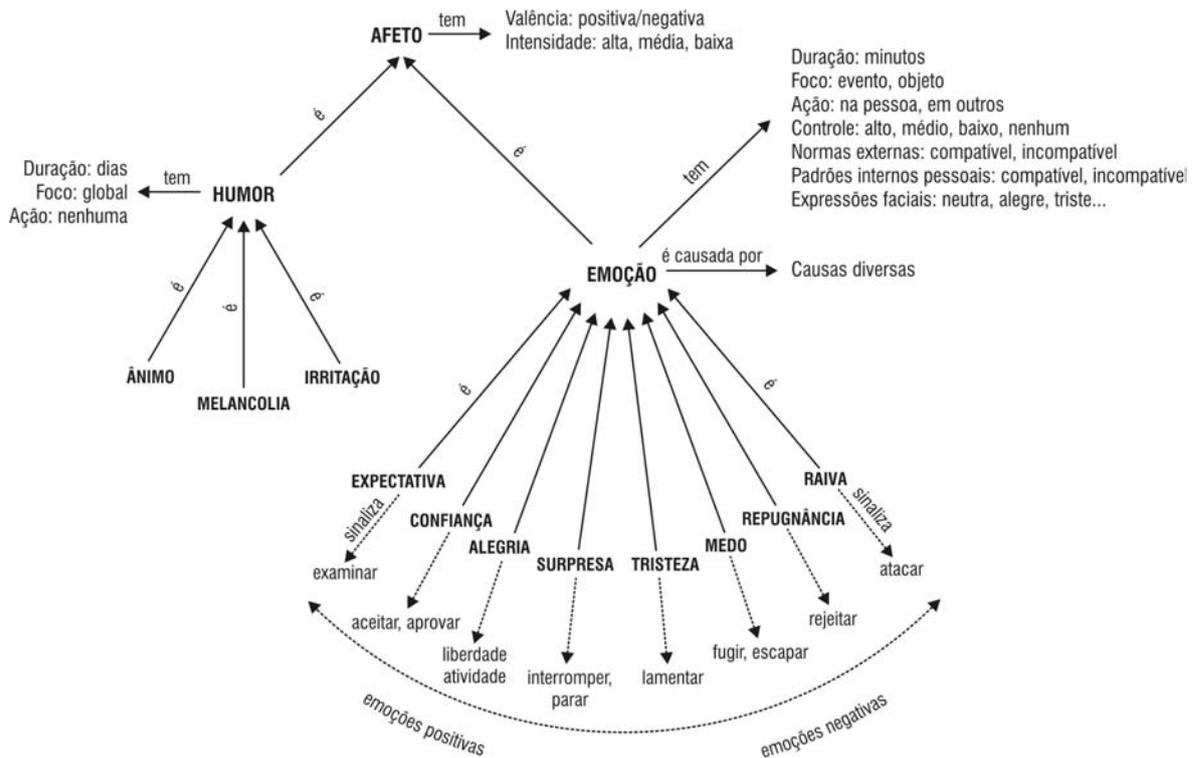


Figura 38 – Rede semântica do afeto, humor e emoção. Fonte: (BIANCHI-BERTHOUE; LISETTI, 2002)

É a emoção que regula a forma como se resolve problemas, executa as tarefas e na tomada de decisão. Para Norman (2006), as emoções são inseparáveis da cognição e são parte necessária desse processo, porque muitas vezes as emoções podem mudar a maneira como pensamos e guiam em direção de um comportamento apropriado.

Norman (2006) enfatiza que junto com as emoções temos a impressão estética, a atração e a beleza. Estudos relatados pelo autor revelam que a forma mais atraente funciona melhor porque os produtos atraentes conseguem satisfazer às pessoas e as fazer sentir bem. Em outras palavras, os produtos mais atraentes provocam emoções positivas e produtos menos atraentes provocam emoções negativas.

Entretanto, nem só a beleza está relacionada ao sentimento positivo do prazer. Os estudos realizados por Jordan (1998) concluíram que os sentimentos associados com o uso de produtos prazerosos incluem também a segurança, confiança, excitação e satisfação. Assim, as características da usabilidade no uso e manuseio desempenho prático, confiabilidade e estética são aquelas que afetam o nível de prazer no uso dos

produtos. Deve-se levar em conta que a falta de usabilidade pode desencadear sentimentos desagradáveis. No entanto, os designers devem estar cientes de que a presença de usabilidade pode ter menos impacto emocional do que eles acreditam.

O Quadro 7 mostra a caracterização dos fenômenos afetivos dos consumidores com os seguintes fatores: foco no evento (neste caso, o produto), avaliação intrínseca do produto, avaliação transacional (refere-se à compra propriamente dita), sincronismo entre as ações tomadas, rapidez na mudança de comportamento, impacto do afeto no comportamento, intensidade e duração do afeto durante o processo. Verifica-se que há influências significativas entre o foco do evento com as emoções estéticas e práticas, e baixa influência, de ambos os aspectos, com a duração do afeto. Há uma alta influência da preferência e da emoção estética durante a avaliação intrínseca do produto e alta influência da emoção prática na transação do consumo. Destaca-se que a emoção prática exerce influência no sincronismo das ações, na rapidez na mudança de comportamento e no impacto deste.

CARACTERÍSTICAS	Foco no evento	Avaliação intrínseca	Avaliação transacional	Sincronismo	Rapidez na mudança	Impacto no comportamento	Intensidade	Duração
TIPOS DE AFETO								
PREFERÊNCIA	●	●●	●	●	●	●●	●	●
ATITUDE	●	●	●	●	●	●	●●	●●
HUMOR	●	●	●	●	●●	●●	●	●●
DISPOSIÇÃO	●	●	●	●	●	●	●	●●
EMOÇÃO ESTÉTICA	●●	●●	●	●●	●●	●	●	●
EMOÇÃO PRÁTICA	●●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●

GRAU DE INFLUÊNCIA muito baixa: ● baixa: ●● média: ●●● alta: ●●●● muito alta: ●●●●●

Quadro 7 – Caracterização dos diferentes tipos de fenômenos afetivos. Fonte: (SCHERER, 2005)

Os atributos concretos de um produto e, aqui, os materiais, não são bons ou intrinsecamente ruins, eles são avaliados em função da sua correspondência com os valores do consumidor ou usuário. Assim para compreender como um produto pode provocar uma determinada reação afetiva, é necessário, sobretudo, compreender quais os objetivos esperados do produto. As reações afetivas, conforme alguns autores, podem ser agrupadas em categorias de acordo com a hierarquia das necessidades humanas atribuídas por Maslow, já mencionada anteriormente.

Desmet (2003a) relaciona as emoções com os significados que o indivíduo atribui ao estímulo oferecido (material, produto, serviço). De acordo com o autor, as respostas emocionais do consumidor ou usuário podem ser identificadas em cinco grupos:

- 1) Emoções instrumentais – tem relação com a funcionalidade e utilização;
- 2) Emoções estéticas – estão baseadas na agradabilidade intrínseca, com referência a “gostar ou não gostar” de determinados produtos;
- 3) Emoções sociais – decorrem de avaliações de legitimidade, com referência a padrões sociais;

- 4) Emoções de surpresa – não dependem de referências, mas sim da avaliação de uma novidade implícita ao produto;
- 5) Emoções de interesse – são ativadas por avaliação de desafio e de promessa. Produtos que estimulam (ou não), em particular nos meios suscitar emoções como fascínio, tédio e inspiração.

Desmet explica que os cinco tipos de emoções não abrangem todas as possibilidades de respostas emocionais. No entanto, é um quadro útil para fornecer aos designers um acessível com um entendimento sobre a conexão entre os produtos e tipos de emoção.

2.2.3 PRAZER

Há de se diferenciar emoção e prazer. Como mostrou a figura 38, sentimos emoções básicas, que diferem entre si em aspectos importantes e que nossas emoções podem ser expressas por nossas reações faciais e corporais. No caso do prazer, as reações não são acompanhadas por qualquer reação desse tipo.

Helender e Khalid (2006) exemplificam essa diferença da seguinte forma: “imaginamos uma pessoa diante de uma pintura, ela pode se sentir alegre, mas nada é revelado no seu rosto e não há reação fisiológica diferente. Essa situação é bem diferente da interação social, como uma conversa entre dois colegas de trabalho, na qual as reações faciais dos interlocutores são percebidas facilmente.

A noção de prazer da mente é remonta a Epicuro (341-270 aC) que considerava os prazeres da mente superiores aos prazeres do corpo porque eram mais variados e duradouros. Kubovy (1999 apud Helender e Khalid, 2006) também observou que os prazeres da mente são diferentes dos prazeres do corpo e dos prazeres de alívio. O Quadro 8 resume as diferenças entre os dois conceitos.

EMOÇÕES	PRAZERES DA MENTE
<p>Possuem sinais universais que distinguem as diferentes emoções (como uma expressão facial);</p> <p>São comuns em quase todos os outros primatas;</p> <p>São acompanhadas de resposta fisiológica;</p> <p>Dão origem a respostas coerentes nos sistemas autonômicos e expressivos;</p> <p>São de curta duração (na ordem dos segundos);</p> <p>São rápidos e curtos, que implicam a existência de um mecanismo automático de apreciação; e</p> <p>São rápidos, breves e envolvem uma avaliação automática, portanto, sua ocorrência é espontânea.</p>	<p>Não têm sinais universais característicos (facial);</p> <p>Algumas delas podem estar presentes em outros primatas;</p> <p>Não são acompanhados por uma resposta fisiológica;</p> <p>Não dão origem a respostas coerentes;</p> <p>São relativamente prolongados no tempo;</p> <p>Normalmente não são de curta duração;</p> <p>Embora nem rápido, nem breve, podem ser gerados por um mecanismo automático de apreciação; e</p> <p>São geralmente voluntários.</p>

Quadro 8 – Características das emoções e prazeres da mente. Fonte: KUBOVY (1999, p. 137 APUD HELENDER E KHALID, 2006)

O prazer pode ser considerado como uma sensação agradável, ligada à satisfação de uma necessidade. Jordan (2007) agrupa os prazeres em quatro tipos de necessidades, baseado na estrutura desenvolvida por Tiger (1993), que são:

- 1) Prazer fisiológico (*fisioprazer*) – tem a ver com o corpo, com os órgãos sensoriais e as experiências a eles relacionadas;
- 2) Prazer social (*socioprazer*) – diz respeito ao relacionamento com os outros indivíduos como, por exemplo, família, amigos e colegas de trabalho; e incluem *status*, marca e imagem;
- 3) Prazer psicológico (*psicoprazer*) – tem relação com as reações cognitivas, mentais e emocionais das pessoas; e incluem o prazer é resultante da experiência com produtos, facilidade de uso e eficiência;
- 4) Prazer ideológico (*ideoprazer*) – refere-se aos valores incorporados, como estética, ética e ideologia.

2.2.4 VOLIÇÃO

A volição é a capacidade sobre a qual se baseia a conduta consciente de se decidir por certa orientação ou certo tipo de conduta em função de motivações.

O consumidor possui objetivos, motivações e preferências pessoais que guiam as suas escolhas na vida diária, incluindo as escolhas por determinados produtos (Cavazza, 2008; Desmet, 2002; Norman, 2005; Schütte, 2005). No âmbito do marketing, esse conceito é conhecido pelo termo “atitudes”. No modelo conceitual mostrado na Figura 37, as atitudes fazem parte da volição, que combinam a tomada de decisão com as ações que serão tomadas.

2.2.5 OUTRAS INFLUÊNCIAS NA PERCEPÇÃO DO MATERIAL

As características pessoais do usuário (idade, gênero, experiência), influências de comportamento, tendências, estilos do design, padrões, associações e metáforas, são igualmente importantes nesse processo perceptivo.

O conhecimento prévio dos produtos, ou seja, aqueles que nos são familiares são considerados mais atrativos pelos consumidores, de acordo com Baxter (1998). As diferenças interpessoais entre os consumidores e usuários são evidenciadas não somente em suas preferências, mas também o nível de intensidade dessas preferências: diversas pessoas percebem o mesmo produto de maneiras diferentes (Jordan, 2000; Desmet, 2002). Diversos estudos exploram a influência das características pessoais sobre as preferências dos consumidores em termos de design. Estes estudos incidiram sobre a influência da idade (Eckman e Wagner, 1994, Karana, 2004b); gênero (Eckman e Wagner, 1994, Karana, 2004b); experiência (Karana, 2004b); e de personalidade (Desmet, 2003a).

Nossos julgamentos subjetivos são baseados nos símbolos que nós percebemos, em nossos fatores sócio-culturais individuais dependendo de nossa história e experiências. Sandberg (2001) lembra que fazemos esses julgamentos com todos e tudo que nos rodeia; e escolhemos como criar nossa própria identidade, nossa marca pessoal, baseada nestes elementos. Nossas características pessoais são atributos concretos e oferecem a informação efetiva e lógica sobre quem somos nós e nossa situação social e cultural.

2.2.6 RELAÇÃO ENTRE ATRIBUTOS OBJETIVOS E SUBJETIVOS NA PERCEPÇÃO

As propriedades sensoriais dos materiais são definidas como aquelas que são percebidas pelo homem através de órgãos sensoriais e podem provocar respostas fisiológicas e psicológicas. Essas propriedades incluem cor, textura, som, cheiro e sabor. Diferentemente das propriedades físicas e técnicas dos materiais que são completamente objetivas (possuem padrões de especificações e medições), as propriedades sensoriais dos materiais, têm duplos atributos - tanto objetivos, como subjetivos.

O atributo objetivo pode ser caracterizado como sendo, por exemplo, uma coloração verde ou um desenho de uma textura, o desenho das fibras da madeira, a dureza ou maciez de uma superfície, ou seja, aquilo que existe fisicamente. O atributo subjetivo se refere à interpretação de tais propriedades existentes pelos órgãos dos sentidos e processadas através das áreas correspondentes do cérebro.

- Isso faz que a percepção sensorial da propriedade de um material não só diferem com indivíduos humanos, mas diferem com os contextos ambientais particulares.
- Dependendo do tipo de produto, o material pode envolver dois ou três sentidos (por exemplo, o tato, visão e olfato no caso de um painel de um carro) o que torna mais acentuada essas diferenças individuais. Ou seja, um material pode ser agradável ao tato e visão, mas ter cheiro desagradável para um indivíduo, e assim por diante.
- Além disso, dificilmente os indivíduos usam o mesmo vocabulário para descrever os produtos e suas sensações.

Uma propriedade sensorial de um material é na verdade uma combinação de uma propriedade física e de uma resposta humana subjetiva à mesma. Contudo, essa propriedade física terá primeiramente de estar dentro dos limites sensoriais humano, caso contrário ela não pode ser chamada de propriedade sensorial.

Portanto, uma propriedade sensorial de um material tem as seguintes características:

- É objetiva porque possui uma propriedade física ou química particular;
- É subjetiva porque pode ser sentida, descrita e avaliada por meio do sistema sensorial e perceptivo;
- Deve estar dentro dos limiares sensoriais humanos; e
- Pode evocar respostas fisiológicas, psicológicas e emocionais.

Em determinados casos, em que acontece uma espécie de *bug* perceptivo, (Figura 39) termo empregado por Bassereau (2007) para se referir a uma situação de bloqueio que impede o bom desenvolvimento do processo de percepção de um material. Isso acontece especialmente quando um novo material é aplicado na confecção de determinado produto, embora ainda não seja plenamente “reconhecido” e “percebido” pelo usuário. Nesse caso, torna inútil todos os esforços realizados no design, incluídos a resolução dos problemas técnicos e funcionais.

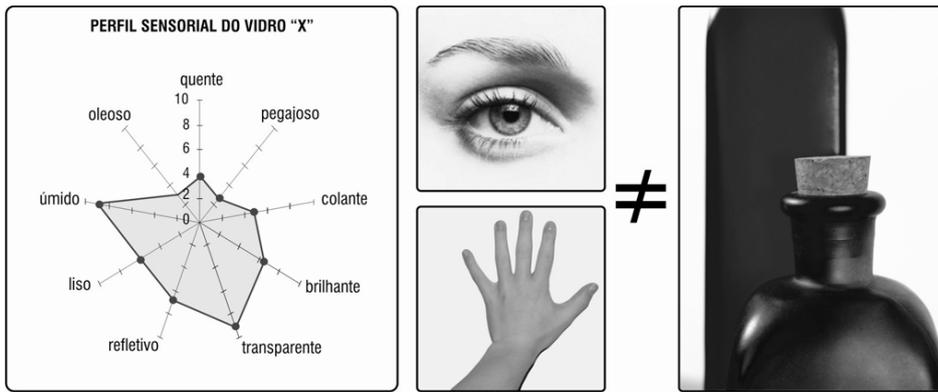


Figura 39 – Bug perceptivo do material: o perfil sensorial do material não corresponde à avaliação do usuário, conforme Bassereau (2007)

Em outros casos, a crença popular “as aparências enganam”, realmente acontece. Um estudo de relatado por Russo e Hekkert (2008) revela que acontecem surpresas na percepção dos consumidores, porque há incongruências entre a percepção visual, tátil, auditiva, olfativa e gustativa. Por exemplo, uma luminária que parece de vidro – portanto, é rígida e pesada – é na verdade fabricada de plástico – flexível e leve.

2.3 INTERAÇÃO USUÁRIO-ESPAÇO/PRODUTO

A presente seção tem como propósito compreender o contexto em que acontece a interação entre o usuário, o espaço e o produto, bem como a interação e experiência entre a superfície de contato do produto e o usuário.

Para entender as dimensões do design em sua interpenetração, Heidkamp (2007) sugere que devemos considerar o produto, não apenas se ele é tangível ou intangível, se *hardware* ou uma aplicação digital, mas, igualmente, sua integração nos contextos que serão utilizados. Parte-se do princípio básico que um produto sempre será usado, sendo esse um requisito básico para a existência. Mesmo se um produto é usado somente enquanto um sinal semiótico – assim mesmo estará sendo utilizado e os designers devem estar atentos às suas dimensões do uso.

A Figura 40 relaciona os pontos importantes do contexto de uso, sendo (1) percepção do produto; (2) influências do produto sobre o usuário; (3) percepção do contexto; (4) influências do contexto; e (5) influências na percepção (experiência, valores, memória).

No contexto de uso não é possível focar os elementos de forma interdependentes, mas sim a inter-relação desses. Focar nos produtos significa compreender a forma, o material, a cor, a interação com o dispositivo, os aspectos semânticos, mas ainda excluindo quaisquer contextos de uso. Para o usuário, o produto é o ponto de contato físico nos sistemas, sendo que o material é o elemento que permite a conexão física entre produto-usuário.

Focar nos espaços e lugares significa compreender onde o produto será utilizado, onde estão as influências das dimensões do uso, a localização da ação da interface e do dispositivo de entrada. Mas, na per-

cepção do usuário, qualquer aspecto do contexto físico (os outros produtos, luz, som, cheiro) pode interferir no próprio produto.

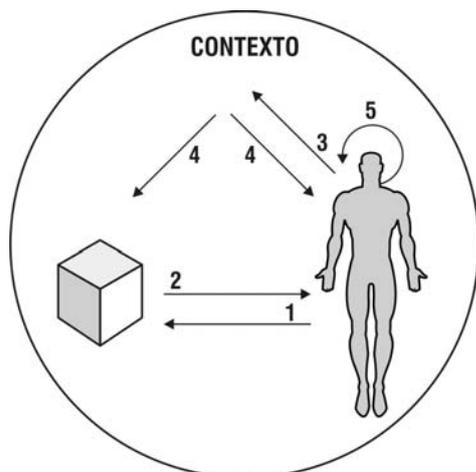


Figura 40 – O contexto de uso do produto. Adaptado de Basserau (2007)

Focar no usuário significa compreender todo o processo da percepção, visto no item anterior, no qual os sentidos são a interface com a realidade, que a partir da interpretação dos estímulos externos, tem-se a percepção do ambiente, do evento, do produto e pode-se atuar nesse sistema.

No âmbito deste trabalho, entender as relações existentes entre espaço, produto e usuário passam pela compreensão dos seguintes pontos, colocados aqui em ordem – da macro para a micro-relação: (1) no contexto espacial (a relação de distância, relação pessoas-espaço, contexto ambiental e material); (2) no contexto do usuário-produto (a interface, a escala dos produtos); e (3) no contexto do usuário-superfície-produto (design de superfícies, produtos sensíveis e comunicativos, e as superfícies reativas e expressivas).

CONTEXTO AMBIENTAL E MATERIAL

As condições do ambiente influenciam as propriedades sensoriais dos materiais tal como: aspereza, adesividade, brilho, temperatura, umidade, entre outros. Por exemplo, segurar uma escova de dente ou uma faca com pega, na condição seca, provavelmente será bastante diferente de segurá-las molhadas. Assim a seleção de materiais e texturas, para esses produtos, deve satisfazer aos sentidos dos operadores, em ambas as condições.

Os ambientes podem também influenciar suas respostas emocionais. Digamos que uma pessoa sinta temor ao ouvir um som assustador ou sinta desgosto ao tocar um objeto estranho e nunca visto. Mas, ao viver as mesmas experiências estando sozinho e no escuro, seu nível de temor e desgosto aumentará ainda mais. Utilizar roupas sedosas e finas em uma temperatura ambiente moderada, talvez proporcione uma sensação confortável e agradável. No entanto, ao usar as mesmas roupas num ambiente muito quente, pode resultar numa sensação desconfortável, devido à transpiração do corpo.

As condições ambientais incluem iluminação, temperatura, umidade, ruído, meio (contacto com a água, produtos químicos ou soluções) e físicas (campo elétrico, campo magnético).

CONTEXTO DO USUÁRIO-PRODUTO

A proximidade do usuário ao produto, como já visto, solicita maiores interações usuário-produto em diversos níveis, sejam práticos, estéticos ou afetivos

Interface

Uma interface sempre se conecta, soma ou funde duas (ou mais) pessoas ou coisas, segundo Heidekamp (2007). Bonsiepe propõe um diagrama ontológico do design a partir de três domínios unidos por uma categoria central, denominada interface: primeiro, temos um usuário que irá realizar uma ação efetiva; segundo, temos uma tarefa que o usuário deve cumprir; e, por fim, uma ferramenta, ou artefato, que o usuário precisa para efetivar a ação. O acoplamento desses três campos heterogêneos ocorre pela interface que, por sua vez, não deve ser entendida como uma “coisa”, mas sim o espaço no qual é estruturada a interação entre o corpo, o artefato e a ação. E conclui que “é exatamente este o domínio do design” (BONSIEPE, 1997, p.11).

“O design está ligado ao corpo e ao espaço, particularmente ao espaço retinal, porém não se limita a ele”. Esse espaço ocupa uma posição privilegiada, pois os seres humanos são primeiramente seres viventes com olhos. No caso dos produtos – tanto materiais quanto imateriais – “a tarefa principal do design consiste em acoplar os artefatos ao corpo, o que ele denomina de acoplamento estrutural” (BONSIEPE, 1997, p. 16).

A Figura 41 mostra uma interface que se dá no uso de uma mesa de apoio para leitura e trabalho que pode ser acionada pelos passageiros no interior de um veículo. Nota-se a presença dos três campos os quais Bonsiepe se refere: as tarefas (ações), o artefato (mesa de apoio) e o usuário que efetiva as ações.

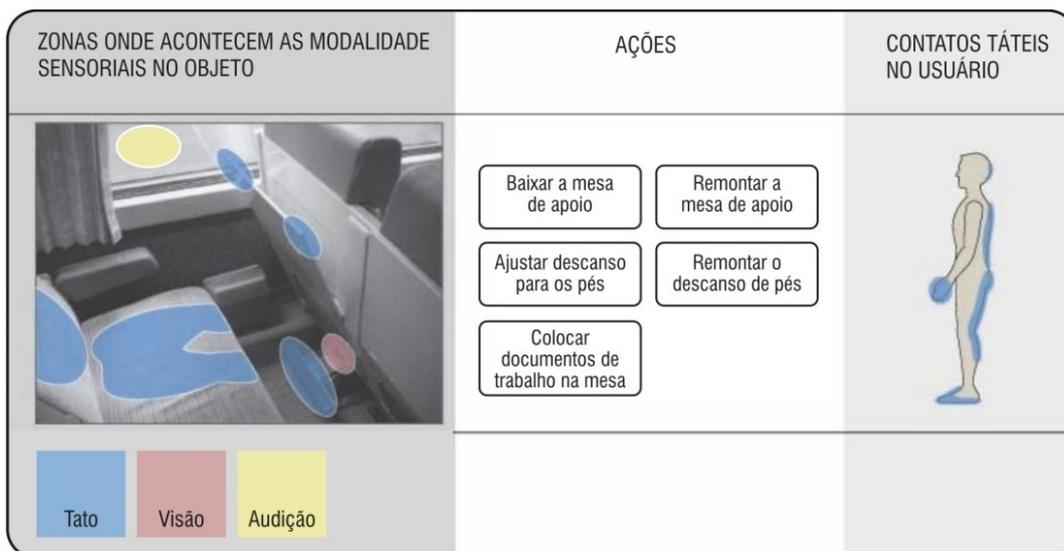


Figura 41 – Exemplo de interface/interações de um produto. Adaptado de Bassereau (2007)

Para complementar, notam-se quais as modalidades sensoriais requisitadas na interação (tato, visão e audição) e as zonas do ambiente onde as modalidades acontecem.

No caso desse exemplo, as zonas de contato estão destacadas no desenho, tanto no produto quanto nas partes do corpo em que acontecem os contatos táteis. Intrínseca à interface, se coloca o material, o qual é composto do assento do veículo, mesa de apoio e descanso para os pés.

Bürdek salienta que “quanto mais complexa a estrutura de ação de um produto, mais simples deve ser o manejo na sua superfície de interface” (2006, p. 414).

A escala dos objetos

O progresso da eletrônica, da comunicação e dos materiais torna muitos produtos utilizados em nosso cotidiano mais leves e transportáveis, como por exemplo, os aparelhos de som e imagem, telefones celulares, cartões – “dinheiro de plástico” e computadores de bolso. A disponibilidade dessas espécies de “próteses” – entendidas como extensão de nosso corpo – produz o que Manzini (1993, p. 121) chama de nomadismo *high tech* – e cria uma nova relação de experiência espaço-temporal. O *high tech* em choque com o *high sensibility*, de um lado, introduz a desmaterialização dos produtos, suscita o desejo do “físico”, da relação epidérmica com o meio ambiente; e de outro lado, graças à leveza, ao peso quase inexistente do produto “prótese”, pode “mergulhar” na “naturalidade” do ambiente.

A miniaturização conduz à imaterialização dos produtos, segundo (Bürdek, 2006), sendo evidenciada por formas achatadas ou quase planas. Essa é uma tendência minimalista com relação à redução de materiais e já presente em uma série de produtos, tais como os *laptops*, *tabletes*, monitores de vídeo e telefones celulares, conforme exemplo da Figura 42 (a).

Conforme mencionado por Bonsiepe, o design acontece no espaço retinal, ou seja, os objetos são muito próximos ao homem ou mesmo acoplados ao seu corpo. Com isso, os materiais estão presentes e influenciam, não somente na percepção do objeto, mas na satisfação de todas as suas funções.

O objeto é caracterizado por suas dimensões, que variam de acordo com a escala humana (Figura 42). Na prática, o domínio dessas relações (entre milímetros e alguns metros) pode ser dividido em quatro diferentes níveis da percepção, sendo a tátil a de maior relevância, como define Moles (1981, p. 26):

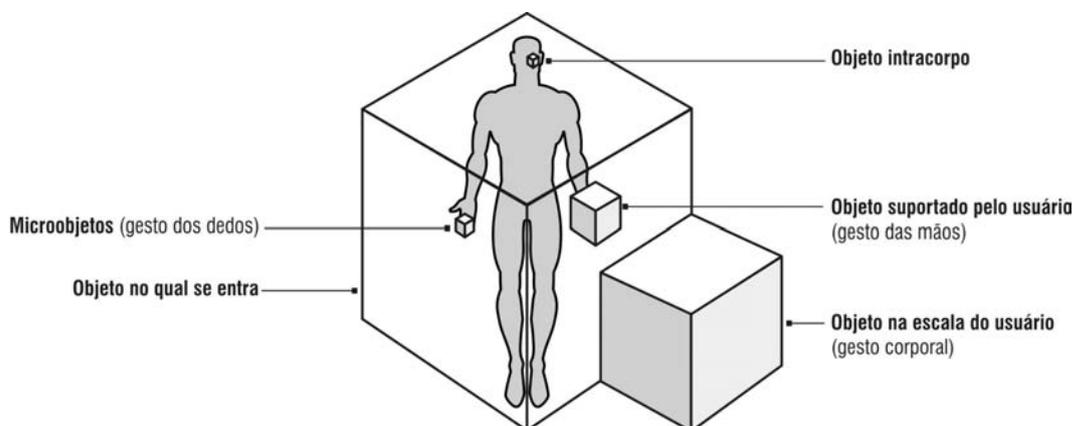


Figura 42 – As dimensões dos objetos na escala humana. Proposto pela autora

- 1) Objetos nos quais se entra – automóvel, casa, barraca– a que se poderia chamar de maxi-objetos;
- 2) Objetos de nossa dimensão e na esfera do gesto – moto, bicicleta, cadeira, cama e outros;

- 3) Objetos suportados pelos usuários, ou contidos neles e que se podem ser levados pelas mãos – como o prato, mala, telefone celular;
- 4) Microobjetos – que podem ser seguros entre os dedos, ou que se possa levar ao corpo: como a caneta, talher, óculos.

Podem-se acrescentar, à lista de Moles, modalidades de objetos mais recentes que estão na escala epidérmica e intracorporal, como abaixo. Essas relações também são mostradas na Figura 43.

- 5) Objetos intracorpo (próteses, conforme Manzini) – que podem ser aplicados, ou instalados em partes epidérmicas, como: olhos, ouvido (fone de ouvido, aparelho de surdez, lente de contato e outros) e os constituem próteses internas (implante dentário, ponte safena, prótese mamária). Como veremos a seguir, a tecnologia avança e, cada vez mais, penetra em nosso corpo;
- 6) Nanoobjetos – que estão na escala atômica. Embora essa escala nem seja compatível – do ponto de vista antropométrico – com objetos de uso humano, a nanotecnologia está presente no desenvolvimento dos materiais (polímeros, cerâmicas e compósitos) e nas diversas aplicações ligadas aos produtos: automóveis, eletrodomésticos, eletrônicos, óticos, tintas, corantes, aromas, sendo amplamente utilizada na área na saúde.

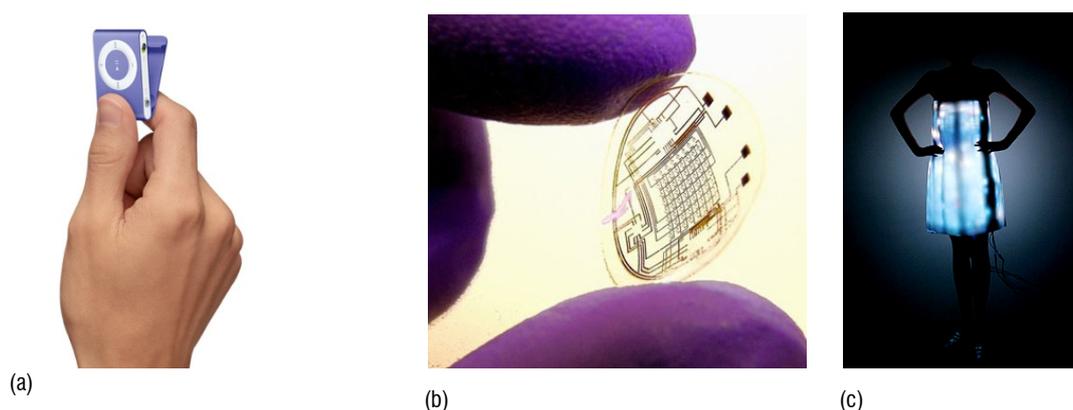


Figura 43 – Exemplos de dimensões dos produtos: (a) microobjeto – iPod shuffle da Apple; (b) intracorpo – lente de contato; e (c) e-textil

Essa miniaturização dos produtos não quer dizer que a escala humana não seja considerada, como adverte Bürdek (2006). Num passado recente, alguns produtos foram produzidos em dimensões mínimas, sendo necessária a utilização de outros artefatos para manuseá-los, como foi o caso da minicalculadora como função adicional ao relógio de pulso e de alguns telefones celulares. Esse artifício de redução, aquém da escala humana, historicamente vem resultando em fracasso dos produtos.

Em consonância, Santaella (2004) acredita que com a miniaturização e desmaterialização há necessidade da produção de materiais biocompatíveis para fabricar dispositivos que possam tornar-se mais íntimos, próximos do corpo e até alojar-se nas superfícies do corpo.

Outro fenômeno relativo ao hábito das pessoas na atualidade é o individualismo com relação aos bens, como já mencionado no item 1.6. Produtos que no passado eram compartilhados entre a família ou por um grupo de pessoas passam a ser de uso individual, como por exemplo, os televisores, equipamentos

de som portáteis, telefones fixos e móveis, computadores e automóveis. Um dos problemas mais graves desse hábito é o ambiental uma vez que a maioria destes produtos de consumo possui uma vida útil reduzida e são suscetíveis aos efeitos efêmeros da moda.

CONTEXTO DO USUÁRIO-PRODUTO/SUPERFÍCIE

Na medida em que nos aproximamos do produto e que sua dimensão se torna cada vez menor, mais íntimo se torna o contato de nosso corpo com os materiais. É nessa fronteira externa dos produtos que reside a superfície do material e onde muitas relações sensoriais acontecem, em especial a visual e a tátil.

Manzini (1993) destaca a importância da superfície como meio da comunicação entre o produto e o usuário – “as superfícies são o local onde se dá esta transmissão de informações” (p. 204). Desde os primeiros objetos do paleolítico feitos e utilizados pelo homem, que a sua superfície “falava”, por meio de seus sinais, a sua realidade, seu caráter, suas referências culturais e sua história.

Foi assim até que, durante o Movimento Moderno, quando se observou uma ruptura nessa forma de expressão cultural nos objetos da época. A aversão à decoração e ornamentos tinha a intenção de destacar as formas resultantes da tecnologia e eliminar qualquer ruído que perturbasse essa pureza geométrica dos objetos, tornando as superfícies mais lisas e isentas de elementos visuais.

A pele é uma superfície bidimensional tecida ao redor dos corpos, afirma Lupton (2002). Cada objeto tem uma pele, seja ela espessa ou fina, macia ou áspera, porosa ou impermeável, a pele é o limite entre interior oculto e o exterior que experimentamos.

A superfície vai além de uma simples camada bidimensional e estática presente no último estrato dos objetos. Para Manzini a superfície é a interface entre os dois ambientes – o interno ao próprio objeto e o outro externo – atuando no papel de intercâmbio de energia entre as substâncias postas em contato. Essa matéria de “primeira linha” deve ser capaz de suportar todas as solicitações externas – agressões mecânicas, químicas, físicas e biológicas – como também comunicar ao usuário suas qualidades sensoriais (propriedades óticas, táteis, olfativas e térmicas), seus valores simbólicos e culturais.

Determinados materiais podem não necessitar de nenhuma modificação em sua superfície para que sejam utilizados, como é caso das pedras, vidro, couro, madeiras, cerâmica e o aço inoxidável. Outros materiais não possuem essas propriedades intrínsecas e necessitam, fundamentalmente, de um acabamento superficial que lhe confira determinadas propriedades, como banhos eletroquímicos, esmaltação, pinturas, recobrimentos como tecidos, películas, folheados, entre outros acabamentos.

Os materiais plásticos são dotados de uma superfície projetada e produzida de acordo com cada necessidade. As diferentes famílias de polímeros permitem determinadas qualidades estéticas diferenciadas, que depende não somente das propriedades destes, mas também da texturização do molde que conforma a peça:

- Com relação ao material, tipos de cadeias poliméricas podem definir a aparência mais cerosa, semi-foscas, foscas e a fluidez de cada tipo de polímero. Pode também influenciar a capacidade de copiar

o molde nos seus mínimos detalhes, sendo assim possível criar uma hierarquia de polímeros com mais ou menos capacidade de produzir superfícies esteticamente atraentes.

- Com relação aos moldes, as peças podem possuir superfícies das mais brilhantes (moldes espelhados), menos brilhantes (moldes polidos), opacos e texturas (tratamento de fotogravação).

Conforme já foi mencionado, uma das áreas de atuação do designer é o design de superfície, que por alguns autores é denominada de “design tátil”. Esta área trata da criação de superfícies (visuais e táteis) projetadas especificamente para a constituição e ou tratamento de superfície, apresentando soluções estéticas e funcionais adequadas aos diferentes materiais e processos de fabricação (Sudsilowsky, 2006).

É importante lembrar que a superfície (ver Figura 44) de determinados produtos é considerada como um dos seus elementos principais, como é o caso do tecido, cerâmica de revestimento ou vidro de uma divisória. Atualmente, há certa tendência em considerar o design de superfície como sendo uma especialidade particular do design industrial e do design gráfico. Por outro lado, Sudsilowsky (2006) constata que outros profissionais da área perpetuam o ciclo da “negação” da superfície ou que projetam superfícies sem uma preocupação com a sua aparência. Para a autora, ambos parecem esquecer ou deixar de lado o fato de que a superfície “comunica”, uma vez que é ela a interface entre o produto e o sujeito, seja esse produto um resultado de projeto gráfico, produtos, interfaces digitais e até mesmo um edifício.

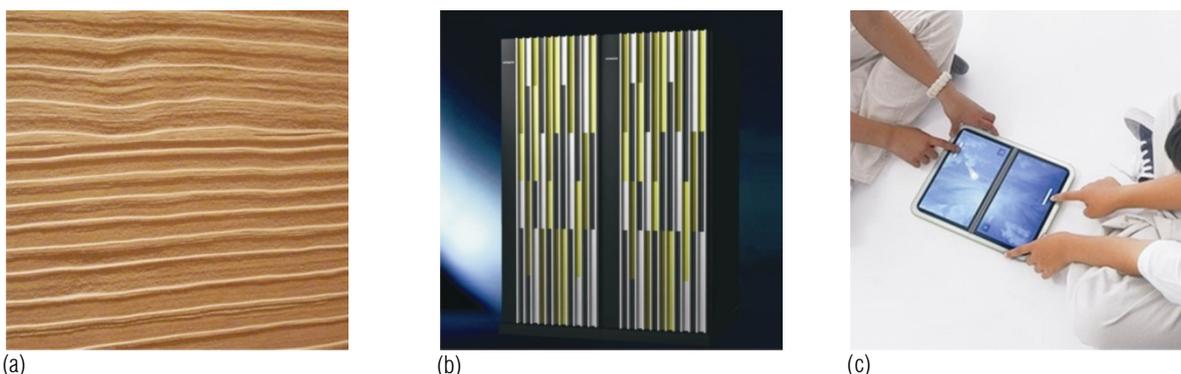


Figura 44 – Tipologia das superfícies: (a) natural com qualidades sensoriais e estéticas; (b) superfície decorativa da parte frontal do Servidor Hitachi; (c) superfície sensível do computador popular XO da fundação OLPC (um *laptop* por criança)

Os desempenhos que o sistema da superfície proporciona são vastos e não param de aumentar com o desenvolvimento tecnológico: (1) exercem papéis tradicionais e óbvios, como a proteção e qualidades estéticas e sensoriais; e (2) atuam como meios de comunicação estáticas (superfícies impressas e decorativas) e (3) como meios de comunicação dinâmica (superfícies sensíveis dotadas de componentes digitais para a entrada ou saída de informação).

Os controles sensíveis ao toque, cada vez mais presentes ao nosso contato, os teclados de membranas e os sistemas eletroluminescentes constituem os novos materiais e revestimentos da recente família dos produtos sensíveis. São geralmente membranas finas, flexíveis, cobertas de material “ativo” que funcionam conectados ao sistema eletrônico dos produtos. A Figura 45(a) mostra um exemplo de dispositivos visuais e táteis para os deficientes visuais.

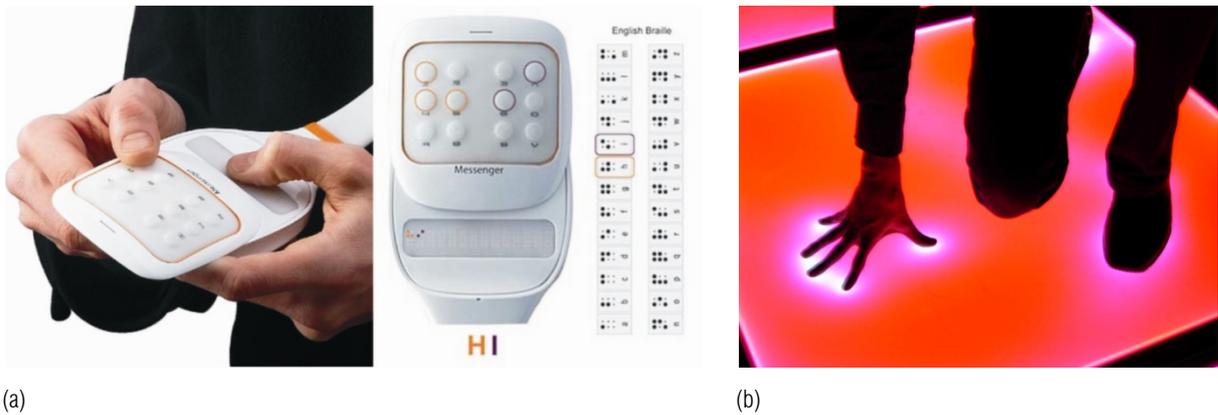


Figura 45 – (a) Dispositivos visuais e táteis – telefone celular com teclado em Braille (*Touch Messenger*), criado pela Samsung Design da China e (b) Superfícies reativas e expressivas – superfície que reage mudando de a cor em contato com o corpo e temperatura

Os dispositivos táteis podem ser estáticos (como uma aplicação do código braille impressa em uma embalagem) ou dinâmicos (aplicação de controles em um painel de telefone celular, ou um vibrador para indicar uma chamada). Nesta última categoria, os dispositivos táteis podem ser reativos (ou *force feedback*) e possuem atuadores mecânicos que aplicam forças em alguma parte do corpo do usuário, especialmente nas mãos e dedos; e estão relacionados com o componente cinético do tato; e dispositivo tátil (ou *tactile feedback*) – possuem atuadores mecânicos que aplicam vibrações em partes do corpo do usuário. Para Gomes Filho (2003), eles são capazes de transmitir sensações táteis, especialmente de texturas, mas não inibem o movimento durante a interação; e estão relacionados com o componente cutâneo do tato.

O tato é o único dos sentidos que permite o *input* e *output* de informações de forma simultânea numa interação bidirecional, conforme Carneiro e Velho (2003). Experimentos relatados por estes autores comprovam que a utilização do tato diminui a taxa de erros durante a utilização da interface e aumenta o desempenho em condições visuais desfavoráveis, especialmente quando o usuário possui alguma deficiência visual.

Com relação ao design, especialmente do setor de eletroeletrônicos contemporâneo, destaca-se o potencial da tecnologia háptica aplicada a uma série de produtos, como já iniciada recentemente por empresas de tecnologia de ponta. “O design desta pele – e logo dos produtos – é, sobretudo, o design da interatividade com o ambiente” (MANZINI, 1993, p. 214).

Determinadas superfícies podem conferir certa sensibilidade aos produtos, conforme ilustra a Figura 45 (b). As superfícies fluorescentes, que podem ser reativas – aquelas que reagem com o ambiente –; e as superfícies expressivas, que evidenciam o estado e as modificações ocorridas, como por exemplo, os materiais sensíveis, que expressam as modificações de estado por meio da variação cromática.

Outras superfícies se incluem nesse repertório: superfícies macias que conservam as formas do toque por meio de um efeito de “recuperação retardada”, e superfícies que podem ser consumidas durante o uso. Manzini (1993) sugere que estes tipos de superfícies têm um caráter lúdico e poético, e têm um grande potencial a ser explorado pelo design, especialmente para propor combinações de lógica funcional e valores estético-emocionais.

MATERIAIS E EXPERIÊNCIAS

Algumas mudanças se apresentam no âmbito do design contemporâneo segundo Feijs e Kyffin (2003): a tendência a se exigir dos produtos uma menor complexidade e mais experiências, o desejo de dar forma mais diretamente a suas próprias experiências e a necessidade de produtos/soluções que forneçam experiências participativas e multisensoriais mais ricas.

Se entendermos os materiais como elemento que pode influenciar as experiências dos produtos, seja nos seus aspectos sensoriais, nas suas características funcionais e simbólicas, pode-se considerar que a experiência material está implícita nessa ação.

Conforme explicam Russo e Hekkert (2008), a experiência com produtos se refere às experiências afetivas envolvidas numa interação usuário-produto, como:

- 1) Interação instrumental (usuário interage para realizar uma ação, uma tarefa);
- 2) Interação não-instrumental (o produto é manipulado sem objetivos práticos);
- 3) Interação não-física (o indivíduo pensa no produto, mentalmente, antecipando futuras interações ou se recordando de interações passadas).

Hekkert (2006, p. 160) propõe uma definição para o termo experiência com produtos como sendo “um conjunto de efeitos provocados pela interação entre uma pessoa e um produto, incluindo o grau em que nossos sentidos são gratificados (experiência estética), os significados apegados aos produtos (experiência de significado) e os sentimentos e emoções que são evocados (experiência afetiva)”.

Entretanto, é muito difícil separar estes três níveis da experiência, pois o que experimentamos é uma unidade de encanto (estético), de significados e de envolvimento afetivo. Tudo ocorre simultaneamente, como um emaranhado de aspectos dinâmicos, como explica Hekkert.

Se a experiência é projetável ou não, o fato é que ela é só mais uma tentativa na busca do indivíduo pelo bem-estar dentro de seu estilo de vida próprio. O design, para os consumidores ou usuários, não define o que é bem-estar, mas é um caminho. O bem-estar a que nos referimos é estado de satisfação plena das exigências do corpo e/ou do espírito, um conceito abrangente que integra o conceito de afeto. Esse estado divide-se numa dimensão cognitiva – a avaliação que o sujeito faz em cada momento da satisfação com a sua vida – e numa dimensão emocional – o afeto que o indivíduo manifesta em cada momento (GALINHA; PAIS-RIBEIRO, 2005).

A terceira e última parte da fundamentação teórica discutirá as ferramentas de avaliação subjetiva de produtos e materiais que darão suporte ao modelo a ser proposto.

Parte III

Ferramentas de avaliação subjetiva de produtos

3.1 O QUE SERÁ AVALIADO

3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS FERRAMENTAS

3.3 AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA

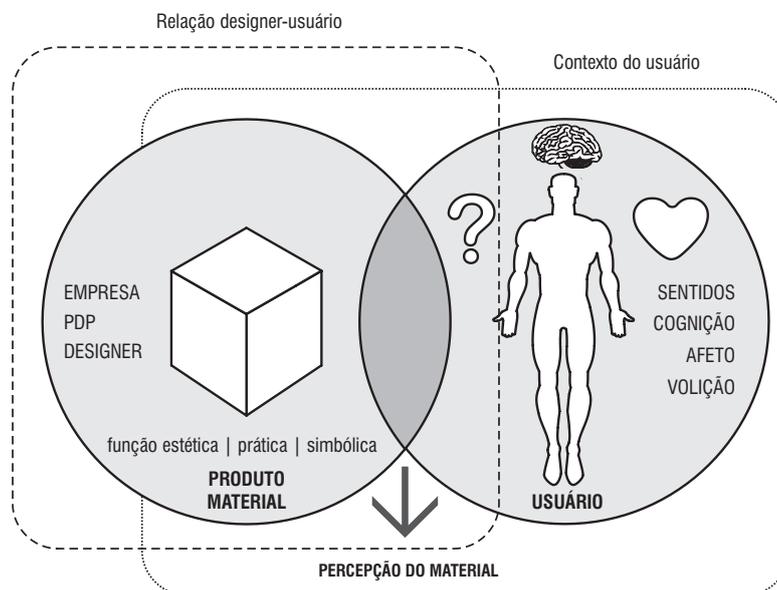
Medir características sensoriais

Medir e expressão e significado

Medir a reação emocional

Definir características dos produtos

3.4 RESUMO E CONCLUSÕES SOBRE AS FERRAMENTAS



FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA DE PRODUTOS

O objetivo da parte III da fundamentação teórica é identificar, analisar e selecionar as ferramentas de avaliação subjetiva que mais se aproximam dos objetivos da pesquisa – a percepção dos materiais, pelos usuários. O resultado deste levantamento detalhado e analítico servirá de base para o desenvolvimento do modelo.

O termo “ferramenta” foi adotado aqui para representar uma série de instrumentos práticos utilizados para avaliar os produtos e materiais no âmbito desta pesquisa. Assim, o termo “ferramenta” reúne: metodologias; métodos; modelos; teorias que resultaram em ferramentas e aplicativos (*softwares*); e referenciais de medidas. Na descrição das ferramentas, será mantido o termo original adotado pelos autores de cada um deles.

Por tratar-se de ferramentas que avaliam questões subjetivas, deve-se, ainda, considerar os problemas e as restrições dessa abordagem. Destacam-se, nessa esfera, as limitações dos próprios usuários, que, segundo Desmet (2002), freqüentemente são reticentes e desconfiados, quando instados a expressar suas reações emocionais durante as pesquisas. Desmet e Hekkert (1998) esclarecem que atribuir valores a nossas emoções é uma tarefa difícil, sobretudo quando se trata de emoções voláteis e de fraca intensidade – que é o caso das emoções sentidas na interação com um produto ou material.

Os critérios utilizados para analisar e selecionar as ferramentas contemplaram o produto da avaliação e os tipos disponíveis, potencialmente condizentes com a abordagem a que se propõe o trabalho, e privilegiando a simplicidade, a facilidade de uso e os custos de aplicação. Buscamos também identificar as ferramentas que favoreçam maior interação entre os atores dessa relação – designers e usuários.

O procedimento metodológico deu-se na seguinte ordem:

- i) Identificação das ferramentas que atendam aos critérios estabelecidos;
- ii) Análise ampla das ferramentas, destacando-se aquelas que apresentaram maior possibilidade de serem aproveitados – de forma total ou parcial – para o modelo proposto; e
- iii) Seleção, detalhamento e comentários, acerca das ferramentas mais oportunas para o experimento em questão, ressaltando-se aspectos relevantes, no que tange à sua aplicação no projeto.

3.1 O QUE SERÁ AVALIADO

Parte-se do pressuposto de que a percepção dos materiais é baseada em um processo *continuum*, composto de quatro dimensões principais: o componente sensorial, o cognitivo, o afetivo e o conativo (volição). Além desses componentes, levou-se em conta que a percepção é influenciada por características individuais dos usuários, por suas experiências e hábitos comportamentais, bem como, pela moda e outros ele-

mentos externos.

Difícilmente um único método atenderia a essa combinação de componentes, sobretudo para avaliação de materiais. Assim, as ferramentas foram sendo selecionadas na medida em que atendiam, ainda que em parte, aos pressupostos da pesquisa.

A maioria das ferramentas utilizadas neste trabalho foi desenvolvida para avaliar os produtos de um modo geral; outros, contudo, que utilizamos em menor escala, foram elaborados para a área de materiais em particular. Para efeito desta pesquisa, não foi levada em conta a distinção entre os objetivos a que se propõe cada uma das ferramentas, mas as idéias que eles possam ensejar.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS FERRAMENTAS

O ponto de partida para tal identificação foi a pesquisa bibliográfica, a partir de estudos já realizados. Boa parte dessas ferramentas são, em verdade, variações e aperfeiçoamentos de outros, já validados e aplicados por pesquisadores. Por se tratar de uma questão multidisciplinar, as ferramentas avaliadas são concernentes a áreas diversas do conhecimento, como a psicologia, sociologia, ergonomia, semiótica, comunicação, marketing e engenharia, dentre outras.

Além da literatura, da qual se extraiu 10 ferramentas para a seleção, levaram-se em conta outros tantos, já avaliados pela Rede Engage, organizada pelo Design & Emotion Society¹. O banco de dados do Engage possui 57 ferramentas já testadas e validadas, cujas descrições encontram-se disponíveis no site² da instituição.

Segundo os idealizadores do Engage, a importância das ferramentas consiste em:

- Servir como uma ponte entre o usuário, o design e a indústria;
- Quantificar os aspectos que tradicionalmente são considerados subjetivos;
- Produzir produtos que aumentem a qualidade de vida e a tornem mais divertida;
- Dar suporte ao desenvolvimento de produtos seguros e saudáveis, superando barreiras perceptivas e emocionais de uso;
- Reduzir o percentual de produtos que falhem, no mercado;
- Estender o ciclo de vida do produto, especialmente quando este pode ser adaptado às mudanças de necessidades do cliente; e
- Superar barreiras para implementar soluções de design e materiais com baixo impacto ambiental.

Com base na classificação desse Banco de Dados, as ferramentas de maior afinidade com esta pesquisa foram agrupadas em quatro categorias, com os seguintes objetivos: (1) medir características sensori-

¹ O Engage visa reunir especialistas para a criação de uma rede de conhecimento, com vistas a: (a) promover o compartilhamento de idéias e estabelecer uma linguagem comum; (b) classificar métodos, discutir a aplicabilidade industrial e oferecer melhores práticas; (c) construir um inventário de métodos e desenvolvê-los; (d) classificar problemas encontrados pelos pesquisadores e profissionais; (e) fundar grupos de especialistas e grupos de interesses especiais; (f) identificar lacunas nos métodos; e (g) promover futuras pesquisas nessa área.

² O site do Engage é: http://www.designandemotion.org/society/knowledge_base/tools_methods.html

ais, (2) medir a expressão/significado do produto, (3) medir a reação emocional do produto e (4) definir características dos produtos.

Na primeira seleção das ferramentas pesquisadas – de um total de 67 –, foram escolhidas as 39 que se identificavam com algum dos quatro grupos acima definidos, as quais estão demonstradas no Quadro 9, a seguir. Nessa fase, não foram considerados critérios como complexidade, custos ou tipos de aplicação.

Na etapa final desse processo, traçamos comentários sobre as 15 ferramentas, considerando seus pontos positivos e negativos, dando destaque aos aspectos relevantes para o modelo a ser desenvolvido.

1.MEDIR CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS (11)	Análise sensorial Atlante - Atlas expressivo-sensorial do material I.D. Tool: IMPRINT DeSIGN TOOL Matrix Modelos de emoções pela cor Perceived Comfort Assessment Quality Engineering approach for comfort virtual reality SENSOTACT® (version V3) SynTex - medindo o impossível Surface Textures for Affective Communication - AFTEX Visual Scanning and assessment
2.MEDIR A EXPRESSÃO/SIGNIFICADO DO PRODUTO (9)	Avaliação do atributos Conjoint Analysis Diferencial semântico (DS) e outras escalas Mapa perceptual Multiatributos de Fishden Portal for Product Assessment Product Semantic Analysis (PSA) Product (PEEM) e Material Experiences Evaluation Model (MEEM) Qualistic Diagram
3.MEDIR A REAÇÃO EMOCIONAL DO PRODUTO (14)	2 DES (Measuring Emotion Continuously) Differential Emotions Scale Emofaces Emoscope Emotion's Next Frontier FaceReader Feeltrace Geneva Emotion Wheel Medidas fisiológicas da reação afetiva Monitor warmth PAD Emotion Scales (Pleasure, Arousal, Dominance Theory of Emotions) PrEmo Plutchik model Self-assessment manikin (SAM)
4.DEFINIR CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS (5)	Kansei Engineering KENSYS e Kn6 IBV Materials in Products Selection (MiPS) Pictograms for product sound Sensorial Quality Assessment Method (SEQUAM)

Quadro 9 – Identificação das 39 ferramentas pré-selecionadas que atende as quatro categorias definidas. Proposto pela autora

3.3 ANÁLISE DAS FERRAMENTAS

3.3.1 FERRAMENTAS PARA MEDIR AS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

As onze ferramentas identificadas para medir as características sensoriais são direcionadas a objetivos distintos. Algumas são mais genéricas, como é o caso da “Análise sensorial”, que se aplica a todas as cinco modalidades sensoriais. Outras são mais pontuais, como o “Matrix”, “Sensotact”, “SynTex”, “Surface Textures for Affective Communication – AFTEX” e “Emoção e cor”; que avaliam reações de sentidos específicos, cada um a seu turno. Dentre estes, a primeira, avalia características subjetivas das texturas (visuais e táteis); a segunda, é um referencial para a análise sensorial tátil dos materiais; o Syntex e o Aftex estão relacionados às medidas sensoriais das texturas; e a última, mede somente o atributo da cor e sua relação com as emoções.

A “Visual scanning and assessment” é uma ferramenta que faz a análise sensorial visual, e merece destaque por sua simplicidade. Ela proporciona uma varredura rápida, direta e compreensível de um determinado produto, resultando na identificação e exibição dos elementos visuais e suas características. Com essa leitura, é possível avaliar a importância visual ou peso de cada elemento em relação aos outros.

Dentre as onze ferramentas identificadas nesse tópico, quatro são aplicadas especialmente aos materiais. Contudo, deve-se fazer uma distinção em suas abordagens: uma delas, consiste em avaliar o material isolado, assim como numa amostra, e a outra, em observar o material aplicado a um determinado produto.

O método “Matrix” serve para avaliar texturas e aplica as duas abordagens. A “análise sensorial” analisa o material, isoladamente, e realiza grande parte dos procedimentos dos testes em cabines especialmente projetadas para essa finalidade. O “Sensotact” funciona como um referencial de medida e pode ser utilizado para comparar um material isoladamente, sendo utilizado, também, com alguma frequência, para compará-lo com materiais aplicados em um protótipo ou produto real. É comum utilizar-se este método para fazer a análise tátil cega (com os olhos vendados) e, na sequência, proceder à análise tátil e visual, com o propósito de comparar os resultados. O instrumento “Atlante”, por sua vez, aborda somente os materiais na forma de amostras, e não aplicados.

Dessa primeira etapa da seleção foram extraídos quatro métodos que serão mais detalhados a seguir, com destaque aos seus pontos positivos e negativos. São eles: “Análise sensorial”, o referencial “Sensotact”, “Matrix” e o “Atlante”.

Comentários sobre as ferramentas para medir as características sensoriais

A **análise sensorial** deriva dos trabalhos da psicofisiologia e é utilizada no desenvolvimento de novos produtos, na reformulação de produtos já estabelecidos no mercado, na determinação das diferenças e similaridades entre produtos concorrentes, na identificação das preferências dos usuários e, finalmente, serve de referência na otimização produtiva e melhoria da qualidade dos produtos.

A Figura 46 ilustra a arquitetura básica da análise sensorial de materiais adotada pelo Laboratoire de Conception de Produits et Innovation – Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers, Paris/França (Basse-reau, 2007). A arquitetura é composta de: (a) o espaço dos avaliadores, os peritos (*experts* nesse tipo de teste) que fazem a análise descritiva e discriminativa, e dos leigos – (avaliadores inexperientes, mas representativos do público-alvo), que fazem a avaliação afetiva ou hedônica; (b) os materiais que serão analisados; (c) as cabines de análise; (d) uma lista de descritores; e (e) os referenciais sensoriais.

A análise sensorial é um método que requer recursos humanos (peritos e avaliadores inexperientes) e recursos financeiros significativos. Para sua aplicação, é necessário dispor de cabines de análise que permitam controlar as condições ambientais: taxa de umidade, iluminação e temperatura. Entretanto, o que torna o método complexo é a necessidade de treinamento para se formar um painel de avaliadores, realmente experientes. Esses fatores tornam a análise sensorial uma abordagem de difícil acesso a grande parte das empresas brasileiras, de médio e pequeno porte.

O método permite qualificar e quantificar os atributos concretos do produto, em relação ao material, com alto grau de precisão, sofisticação e segurança. Contudo, mostra-se insuficiente, quanto aos critérios para escolha dos atributos, bem como no que diz respeito à participação da equipe de desenvolvimento do produto antes e depois dos testes. Rouvray (2006) enfatiza que a escolha dos atributos concretos do produto podem não corresponder, necessariamente, às reais expectativas do usuário. O perigo é, portanto, focalizar na caracterização de uma parte do produto que não seja fundamental para o usuário. Para Rouvray (2006), a presença dos designers na definição dos atributos tem papel fundamental; do contrário, a análise sensorial pode se tornar um instrumento de informações muito precisas, porém fora do contexto real do produto.

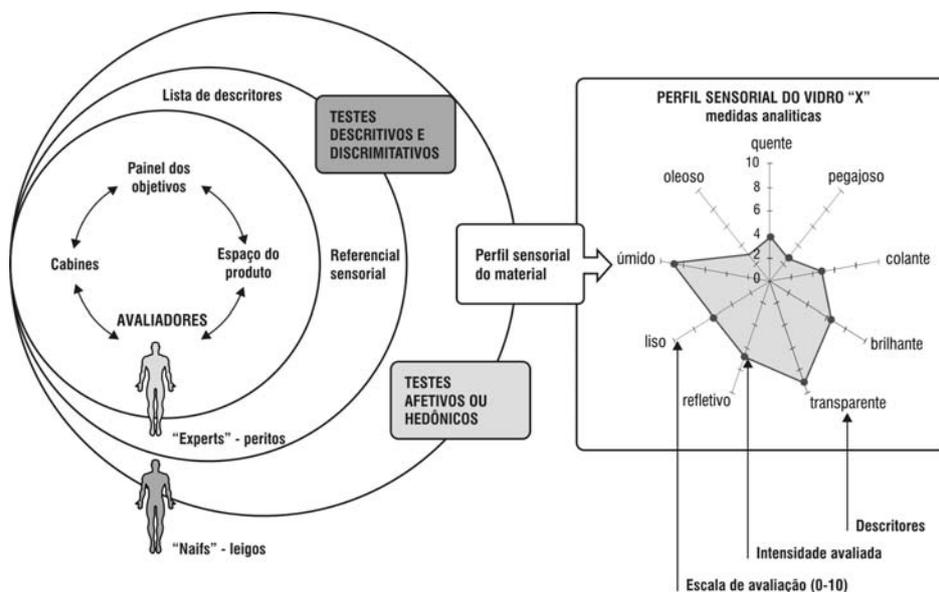


Figura 46 – Arquitetura básica do método da análise sensorial. Adaptado de Bassereau (2007)

O nível de precisão ao qual conduz a avaliação sensorial é frequentemente excessivo, na medida em que a habilidade sensorial dos peritos é largamente desenvolvida e em níveis superiores aos dos usuários

leigos. Esse fato pode dificultar a comunicação e a tradução entre aquilo que o usuário prefere e a caracterização dada pelos peritos, segundo Rouvray (2006).

O **Sensotact** é eficiente, somente quando utilizada em conjunto com a análise sensorial; e é justamente para essa finalidade que elas foram criadas. Além disso, assim como já comentado, a aplicação da análise sensorial é cara e exige pessoal especializado. Contudo, devem-se destacar seus pontos positivos: sistema de descritores (Figura 47) e protocolos de testes relacionados à exploração tátil das superfícies, de interesse para o modelo aqui proposto.

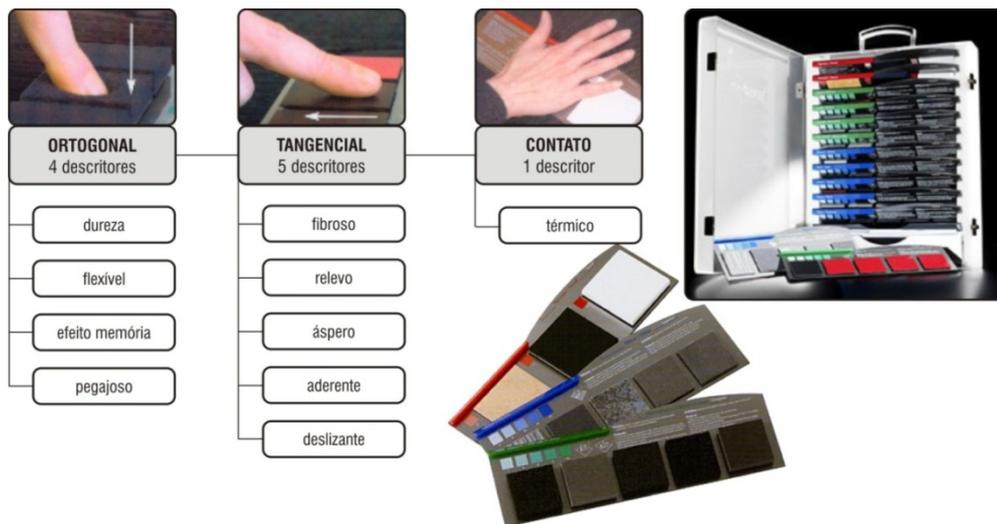


Figura 47 – Sensotact – referencial tátil e Kit de testes. Fonte: Sensotact (2005), informações disponíveis em <http://www.sensotact.com>

Os pontos mais interessantes do **Matrix – aesthetics and material research** são: o vocabulário (léxico) para a descrição das texturas, que é bem completo e supera todas as demais referências encontradas na literatura; a proposta da investigação sistemática dos materiais; a atualização freqüente dos resultados na base de dados; e a disponibilidade de acesso a esse conteúdo para os designers e arquitetos (no site: <http://www.material-aesthetics.com>). Certamente, essa base de dados é uma fonte de inspiração, que pode apoiar e complementar as informações disponíveis nas materiotecas que foram mencionadas no item “Fontes de informações para a seleção de materiais”. Esse método permite analisar as texturas em dois aspectos: sua percepção fora e dentro do contexto de produto. Essa flexibilidade é um fator positivo, porque torna as respostas perceptivas menos exatas em relação aos dois métodos analisados anteriormente: a análise sensorial e os referenciais sensoriais. Podemos afirmar, então, que, dentre os métodos apresentados, este é o que mais se identifica com esta pesquisa.

Zuo et al (2001), Zuo; Jones (2005), Zuo; Hope; Jones (2004) consideram haver uma forte relação entre os parâmetros físicos dos materiais e nossa percepção subjetiva deles. Assim, compreender a relação entre os parâmetros objetivos e subjetivos ajuda a identificar que processos técnicos – inerentes a um material e à sua superfície – são mais apropriados e correspondem aos sentimentos positivos do usuário. Esse entendimento, como nota Zuo, é complexo para o designer, porque requer mais conhecimento científico e técnico dos materiais, contudo, tem forte influência no êxito da escolha do material e da textura. Por fim, no

contexto desta pesquisa, os aspectos mais positivos são o diálogo usuário-material e a consideração do contexto de uso do material. A limitação deste método é se restringir apenas às texturas dos materiais.

O instrumento **Atlante**, apresentado por Rognoli e Levi (2004), é focado na área didática do ensino do design e se caracteriza por sua abordagem fundada na fenomenologia. O método fenomenológico – preconizado por Husserl³ – preocupa-se com a descrição direta da experiência, tal como ela é.

A caracterização do material do Atlante é determinada na relação e integração entre os aspectos fenomenológicos com aspectos físicos dos materiais, ou seja, os aspectos técnicos que podem ser mensurados. A Figura 48 mostra dois exemplos de utilização do método fenomenológico para avaliar: os aspectos táteis, na parte superior da figura, e os aspectos fotométricos, na parte inferior. Em ambos, o atributo é medido a partir de uma atividade cognitiva e perceptiva (apalpar, ver, pesar); em seguida se dá a sensação (da pressão, da força, da forma) que corresponde a uma determinada propriedade do material (quente, liso, pesado). Todo o processo deve respeitar as influências pertinentes a cada atributo, conforme mostra a figura.

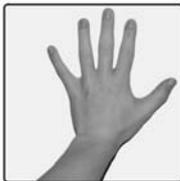
ASPECTO FENOMENOLÓGICO TÁTIL DO MATERIAL						
	sistema sensorial tátil proprioceptivo (1)	atributo tátil	atividade cognitiva e perceptiva: palpar/tocar pesar movimento do dedo da mão do braço	sensação: de textura de pressão de temperatura de movimento de força de forma de vibração	propriedades: quente-frio macio-duro escorregadio-antiderrapante liso-rugoso leve-pesado	influências: dimensões, forma, propriedade superficial, consistência/firmeza, temperatura do material, tensão muscular do próprio corpo, e peso do material
(1) proprioceptivo (referente à captação de informação relativa ao posicionamento do corpo, sua movimentação através dos sistemas de sentidos)						
ASPECTO FENOMENOLÓGICO FOTOMÉTRICO DO MATERIAL						
	sistema sensorial visual	atributo fotométrico	atividade cognitiva e perceptiva: ver movimento do corpo e da cabeça	sensação: de brilho de transparência de cor de forma de textura de profundidade	propriedades: liso/fosco transparente translúcido opaco	influências: posição, movimento e forma do material no espaço, características superficiais do material

Figura 48 – Método fenomenológico para avaliação sensorial de materiais. Adaptado de Rognoli e Levi (2004)

O projeto **Atlante** tem como característica positiva a experimentação e vivência para obter respostas perceptivas dos materiais. Trata-se de um método com foco no ensino e sensibilização dos alunos dos cursos de design acerca dos materiais.

³ Edmund Husserl (1859-1938) que consolida a fenomenologia como ciência dos fenômenos, com o objetivo de descrever os modos típicos como os fenômenos se apresentam à consciência. A realidade é construída social-mente e entendida como o compreendido, o interpretado, o comunicado. Estas modalidades típicas são precisamente as essências ou significações, dos objetos visados pelos atos intencionais da consciência. Toda consciência é consciência de alguma coisa. Assim sendo, a consciência não é uma substância, mas uma atividade constituída por atos como percepção e imaginação.

3.3.2 FERRAMENTAS PARA MEDIR EXPRESSÃO E SIGNIFICADO

Foram identificadas nove ferramentas para medir a expressão e significados dos produtos, como mostra o Quadro 9 e algumas delas foram analisadas e comentadas a seguir.

Comentários sobre as ferramentas para medir a expressão e significado

A ferramenta **Product Semantic Analysis (PSA)** consiste em um processo estruturado, no qual as qualidades desejadas de um produto são identificadas e descritas, em termos de um perfil semântico. Durante o processo de design, as soluções são avaliadas e comparadas ao perfil do “produto desejado”. Nesse segundo grupo de ferramentas, o “Diferencial Semântico” e outras escalas similares foram consideradas as mais adequadas para a consecução desta tese e serão tratadas mais adiante.

O **Portal for Product Assessment** é um espaço disponível na internet no qual os usuários podem avaliar produtos de forma remota. Foi criado pelo Instituto de Biomecânica de Valença (IBV), na Espanha, e serve de ferramenta de apoio às pesquisas de Engenharia Kansei do IBV. O portal capta a opinião do usuário sobre as abordagens metodológicas no domínio do “design centrado no usuário”, nas seguintes etapas:

- Durante a definição estratégica – recolhe informações sobre as expectativas e necessidades a serem cobertas pelo produto, da maneira mais direta possível, a partir de seus futuros usuários;
- Durante a concepção do projeto – busca a contribuição dos usuários na seleção das propostas ou alternativas conceituais e na definição dos critérios de design, orientado para a criação de produtos agradáveis aos sentidos e que proporcionem maior satisfação de uso;
- Durante a validação do produto – verifica o grau de adaptação do protótipo com as especificações previstas na primeira fase; e
- Durante o lançamento – analisa a percepção dos usuários sobre o produto, bem como acerca do ambiente de venda em que lhe está sendo oferecido.

O **Qualistic Diagram** é um modelo desenvolvido pelo designer italiano Clino T. Castelli para avaliar, comparativamente, produtos de uma mesma família, em seus aspectos racionais e emocionais. O Qualistic consiste em uma esfera, mediante a qual o usuário avalia o modelo (na forma de imagens coloridas) de acordo com seis qualificativos; sendo quatro deles localizados nos dois eixos horizontais que passam pelo centro da esfera: (B) básico, (S) sedutor, (A) afetivo e (D) dinâmico e os outros dois, o (R) reflexivo, e o (P) passional, no eixo vertical. A cada um deles, é atribuído um valor, numa escala de 4 graduações: decididamente, marcantemente, moderadamente e ligeiramente (Figura 49).

O Qualistic Diagram constitui-se em uma ferramenta apto à avaliação semântica e afetiva de produtos em geral. Dentre os pontos positivos destaca-se a facilidade de uso; tanto por parte do participante, em sua interação com o sistema, como pelos interessados no resultado: a empresa, usuários e equipe de projeto. Por não dispor de um exemplar para melhor avaliá-lo e, diante das limitações de detalhes técnicos fornecidos pelo respectivo *software*, nossos comentários acerca do método encerram-se nos dados obtidos na

bibliografia. Nota-se, contudo, que é bidimensional e não admite alterações dos adjetivos predeterminados, o que o limita, para determinadas aplicações.

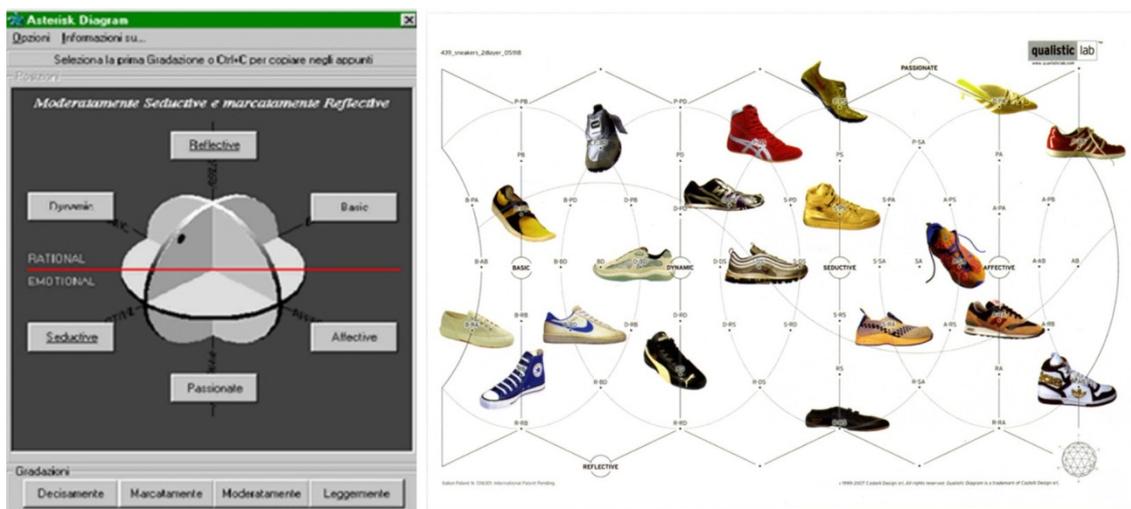


Figura 49 – Qualistic Diagram: (à esquerda) tela do sistema de avaliação – os adjetivos e a escala de avaliação. A linha vermelha divide o espaço entre os atributos racionais e os emocionais; e (à direita) apresenta a esfera planificada com os produtos em cada coordenada correspondente. Fonte: Castelli Design, Itália, <http://www.castelldesign.it>

Mapa perceptual ou cartografia perceptual é uma ferramenta que afere a visão do usuário sobre certas características de determinado produto em relação a outros, seja de uma mesma empresa ou de empresas concorrentes. Serve para posicionar o produto, a marca ou a empresa com relação aos seus concorrentes e similares (Brandilise, 2005).

Cada produto localiza-se no mapa conforme a percepção dos participantes. Por exemplo, no canto inferior direito, algumas poltronas foram percebidas como "contemporânea", "dura", e daí por diante. À proximidade do centro do vetor sugere-se que o produto foi percebido como sendo “pouco ou neutro” com relação a determinado atributo. Nas posições mais próximas às extremidades, contudo, os produtos são percebidos como “muito” identificados com aquele atributo. As principais vantagens do Mapa Perceptual são a sua força visual e sintética, bem como sua facilidade de aplicação. Na verdade, o mapa permite a comunicação dos resultados de uma pesquisa semântica, de maneira clara e compreensiva.

O **Diferencial Semântico** foi, originalmente, desenvolvido por Osgood et al (1967), tornando-se amplamente utilizado em diversas áreas do conhecimento. Aplicado ao design, o DS serve para medir os valores conotativos de produtos, imagens e serviços. Dentro da dimensão semântica de um determinado produto, o que nos interessa são os valores conotativos desse, e não seus valores denotativos (Quarante, 1992). Baxter (1998) explica a semântica do produto da seguinte maneira: cada tipo de produto deve ter sua aparência adequada a sua função.

As impressões individuais atribuídas a um mesmo produto são variáveis. Entretanto, para um determinado grupo de indivíduos, existe um conjunto de qualificativos para cada modelo, que expressam, globalmente, a ideia do produto. Um exemplo pode explicar melhor a ideia: ao ver um automóvel esportivo, um

grupo homogêneo de indivíduos o associa a adjetivos qualitativos do tipo – “velocidade, ruidoso, liberdade, dinâmico” – em maior quantidade do que qualitativos do tipo “estático, lento, suave, silencioso”.

O ponto crítico do Diferencial Semântico é a eleição dos descritores ou adjetivos apropriados para obter as informações desejadas (Vergara; Mondragón, 2008), ou seja, escolher aqueles que realmente expressem uma mesma dimensão. Seu número não deve ser excessivo, para não dificultar a interpretação (saturação de dados) e não cansar os participantes. Entretanto, não deve ser reduzido a ponto de desprezar percepções e significados necessários para a interpretação global do produto. Para se obter uma escala significativa, é interessante que sua elaboração conte com a participação de especialistas, na elaboração da questão da pesquisa, bem como com representantes do público-alvo, para que possam julgar a pertinência de cada adjetivo a ser utilizado na escala. Além disso, antes de aplicada, deve ser exaustivamente testada, com vistas a verificar sua consistência.

As principais vantagens da **Escala Likert**, são: a simplicidade de construção e, segundo Brandalise (2005), pelo fato de permitem a inclusão afirmações não relacionadas, explicitamente, à atitude estudada, bem como por tenderem a ser mais precisas, uma vez que comportam maior número de perguntas. Observam-se, como desvantagem, os seguintes tópicos: por ser uma escala essencialmente ordinal, não permite aferir quanto um participante é mais favorável do que outro; tampouco mensura as mudanças que ocorrem na atitude dos participantes, após submetê-los a determinados eventos.

A **Escala Stapel** é considerada simples, quando se necessita de resultados comparativos rápidos. É fácil de administrar, um vez que não precisa ser testada quanto à polaridade dos adjetivos – como as escalas de Diferencial Semântico – e permite construções de gráficos para a análise comparativa entre produtos.

As vantagens das três escalas, e seu ponto de convergência, são a simplicidade de utilização e a facilidade de interpretação por parte dos participantes.

O estudo de Karana e Kesteren (2006), denominado de **PEEM e MEEM**, foi selecionado por sua similaridade com esta pesquisa. O estudo experimental serviu como suporte para a construção de dois modelos para avaliar os materiais de uma série de produtos de categorias diferentes. A característica principal desse estudo é o caráter espontâneo da coleta dos dados. Os participantes expressaram suas descrições (Figura 50), as quais foram, posteriormente, analisadas e enquadradas nos parâmetros predefinidos.

Um dos pontos frágeis do estudo tem relação com a ordem dos procedimentos da pesquisa – que se deu em duas fases distintas – bem como a falta de explicações mais detalhadas aos participantes, a respeito do próprio experimento. Na etapa inicial, solicitou-se que os participantes descrevessem os produtos, ao mesmo tempo em que o faziam com os materiais de que aqueles eram compostos, ou seja, vinculando-os, uns aos outros. Na segunda fase, foi solicitado que descrevessem, novamente, os materiais, porém, nesse momento, em separado do produto; o que gerou, segundo as próprias autoras, certa confusão para os participantes, ensejando, inclusive, abstenções de grande parte deles, sob a alegação de estarem sendo repetitivos.

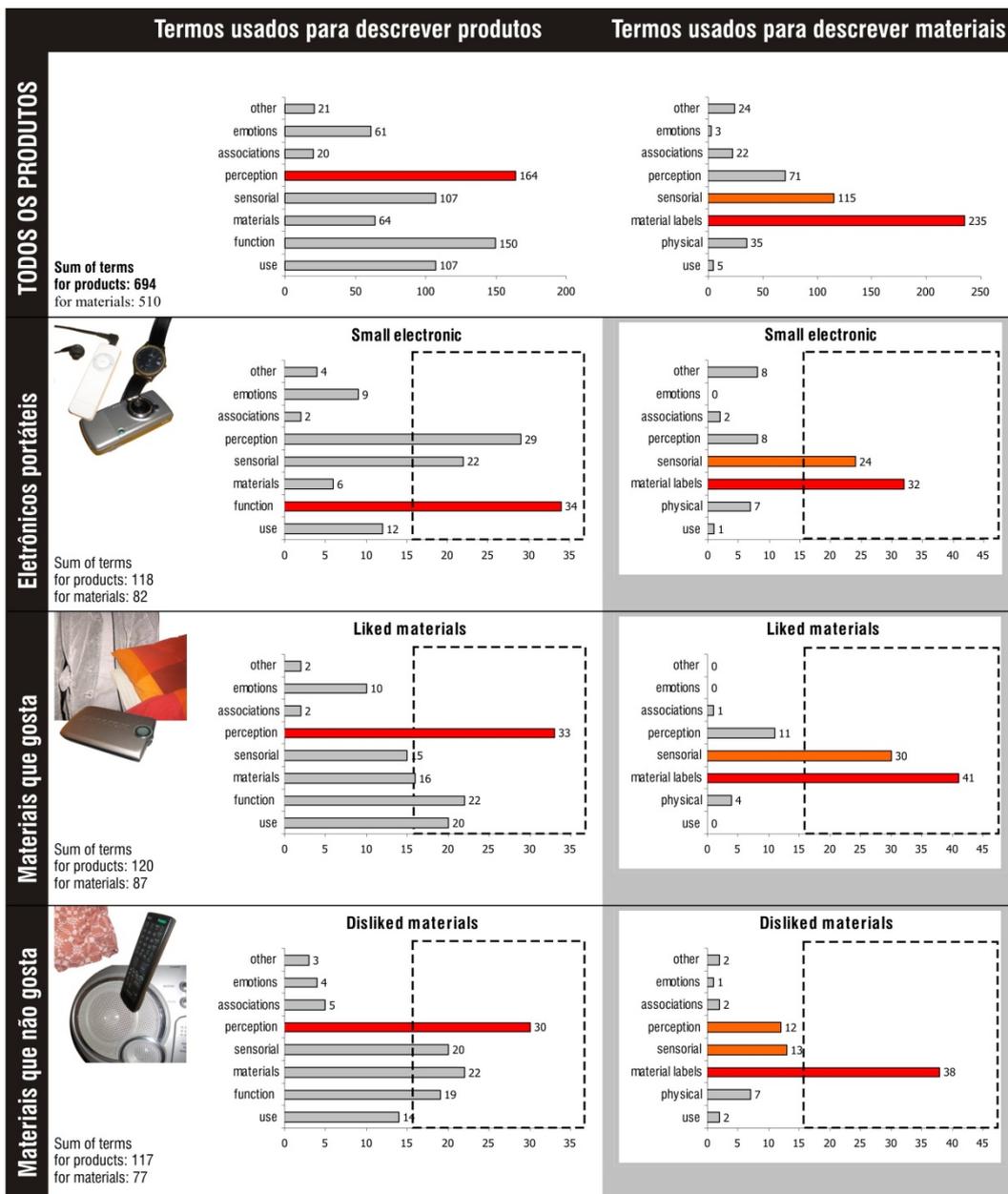


Figura 50– Resultado parcial da aplicação dos modelos PEEM e MEEM (KARANA; KESTEREN, 2006, p.10)

Nas discussões do estudo, algumas das descrições tiveram seus significados ambíguos, dificultando sua classificação, especialmente entre os descritores sensoriais e perceptivos. Essas dúvidas foram avaliadas individualmente, em seus contextos particulares, pelas autoras, que concluíram que o problema decorreu, sobretudo, da própria ambigüidade dos termos adotados no estudo, ou seja: o parâmetro “perceptivo” se confunde com “sensorial” e com as impressões semânticas (significados) dos produtos/materiais.

Conforme comentado pelas autoras, o estudo contou com um número insuficiente de participantes e sugerem diligências adicionais, com um número maior de indivíduos, para que se obtenha resultados mais confiáveis.

Os resultados mais importantes e que reforçam a tese em questão, resumem-se em:

- a) Ao avaliar os materiais dos produtos os indivíduos não se concentram meramente nas características físicas dos materiais, mas, igualmente, nas características intangíveis destes.

- b) Embora os indivíduos tentem explicar os materiais dos produtos como substância individual é difícil fazê-lo fora de qualquer contexto. Em outras palavras, as experiências com materiais são formadas com base em contextos em que são usados, ou relacionados aos produtos que os contêm.
- c) Por meio deste estudo, foi possível conhecer os parâmetros considerados para agrupar os descritores para as duas situações de experiências.

O estudo apresentado por Karana e Kesteren (2006) não é conclusivo, a respeito da percepção dos materiais no âmbito de design e, portanto, deve ser aprofundado, com enfoques complementares e diversos ao deste estudo.

3.3.3 FERRAMENTAS PARA MEDIR A REAÇÃO EMOCIONAL

As emoções são processos internos dos indivíduos e somente podem ser medidas baseadas na sua exteriorização (Schütte, 2005; Nagamachi, 1995; Rouvray, 2006). Os autores relacionam que os meios de medi-las têm relação com as diferentes componentes das emoções, como a seguir:

- **Subjetiva** – refere-se aos sentimentos e está mais fortemente associada com a expressão das emoções. Essa componente pode ser avaliada pelo pesquisador ou também auto-avaliada/medida pelo participante, utilizando-se a verbalização, questionários, entrevistas, pesquisas subjetivas e observações.
- **Cognitiva** – são processos cognitivos que estão preocupados com a avaliação das situações e eventos. Também pode ser observada, por meio da auto-avaliação (como o Diferencial Semântico, por exemplo), questionário e entrevista.
- **Fisiológico** – diz respeito às alterações registradas no sistema periférico (temperatura corporal, batimento cardíaco) e ao sistema central. Essa componente também está interligada com as alterações no tônus muscular, na modulação da fala e na aparência (rubor da pele). As respostas fisiológicas podem ser medidas com aparelhos autônomos apropriados.
- **Expressivo** – compreende expressões faciais, postura corporal, gestos, sinais vocais e risadas. Essas podem ser avaliadas pelo pesquisador e auto-avaliadas pelo participante. Os instrumentos mais apropriados são: o registro fotográfico, filmagem e instrumentos capazes de medir a expressão dos indivíduos.
- **Comportamental** – constitui-se de um conjunto de tendências de ações associadas a determinadas emoções. Pode ser vista como uma ligação entre o resultado de um processo de avaliação e ações efetivas. Essa componente pode ser avaliada pelo pesquisador com registros baseados na observação, vídeo-observação, registros fotográficos e questionário.

Devido à delicadeza da estrutura das emoções, que muitas vezes inclui as pequenas nuances de impressões emocionais, busca-se identificar os métodos capazes de apontar essas sutilezas. As medições das respostas fisiológicas, explica Schütte (2005), são caras e muitas vezes consideradas como inexatas, quando utilizadas isoladamente. A medida fisiológica não pode mensurar, por exemplo, a componente cognitiva da resposta emocional de um usuário. Além disso, a medida fisiológica não é capaz de aferir todas as emoções humanas, apenas um número limitado de emoções básicas (como medo, raiva e surpresa). Ou seja, não é

suficiente para medir a reação afetiva ampla dos indivíduos.

Da mesma forma, os demais métodos de medição não são capazes de revelar a emoção – por completo – de alguém, mas pequenas partes desta. Isso torna necessário conhecer e escolher um ou mais métodos, dentre os mais apropriados para a realização da pesquisa.

Os métodos de automedidas das emoções são aqueles mais frequentes na literatura, sendo, tipicamente, de três tipos: (a) métodos verbais (utilizam palavras), (b) métodos visuais (utilizam sinais) e (c) métodos dinâmicos (*moment-to-moment*).

Outra modalidade, bastante expressiva, de iconografia, é a utilização de desenhos simplificados do corpo humano e expressões faciais para representar visualmente as emoções. De acordo com Damásio (2000, p. 75) “todas as emoções usam o corpo como teatro, mas as emoções também afetam o modo de operação de inúmeros circuitos cerebrais”. A variedade de reações emocionais responde por mudanças profundas na paisagem do corpo e do cérebro.

Estudos sobre a evolução humana defendem que as emoções são parte dos mecanismos biorreguladores, com os quais nós somos equipados para que possamos sobreviver. Por esse motivo, Darwin conseguiu catalogar uma série de expressões faciais – das mais variadas espécies – e encontrou consistências nessas expressões. Para Damásio (2000) isso pode explicar porque, em diferentes partes do mundo e culturas diversas, as expressões faciais são facilmente reconhecidas e entendidas entre os homens. Há, entretanto, diferenças significativas entre as múltiplas culturas, em especial entre os países do oriente e ocidente. Entretanto, “o que causa admiração, quando se observa o mundo lá do alto, é a semelhança e não a diferença” (DAMÁSIO, 2000, p. 77). É essa semelhança que possibilita a comunicação universal das artes, música, literatura, cinema e teatro, sem fronteiras. O autor comenta que essa concepção baseia-se na obra de Paul Ekman, que estudou os significados das expressões faciais humanas vinculadas às emoções.

Ekman e outros pesquisadores, como Izard, Russell e Frijda, consideram que as emoções básicas são expressas em formas, mais ou menos iguais, em todas as culturas. São elas: alegria, tristeza, medo, raiva, surpresa ou repugnância. A Figura 51 mostra essas expressões básicas – ou universais –, acrescida da expressão neutra, numa espécie de alfabeto visual das emoções.

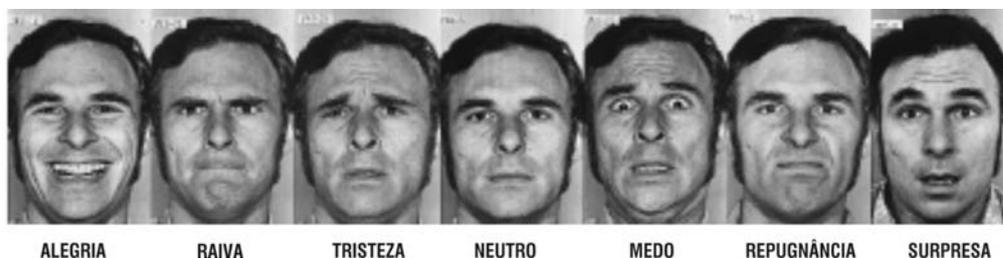


Figura 51 – Expressões faciais básicas, com base em Ekman⁴

⁴ Paul Ekman (1934, EUA) é considerado um dos cem psicólogos mais importantes no século XX pela American Psychological Association

Foram identificadas 14 ferramentas para medir a reação emocional, conforme mostrou o Quadro 9. Esse grupo de ferramentas tem base – teórica e prática – em estudos da fisiologia, medicina, psicologia, antropologia, comunicação e computação, para medir as reações emocionais dos indivíduos diante de inúmeras circunstâncias, tais como: eventos, atividades físicas, atividades laborais, interação com produtos, interfaces de computador e serviços.

Ao avaliar as ferramentas identificadas no primeiro grupo, foi possível categorizar tipologias distintas entre eles, quais sejam:

- 1) Métodos de automedicação verbais (Izard, 1977 e Mehrabian, 1978);
- 2) Métodos baseados no modelo Circumplex (Russell, 1980);
- 3) Métodos baseados no modelo de Plutchik (1997);
- 4) Métodos para medir a emoção de forma dinâmica; e
- 5) Método baseado no reconhecimento digital das emoções.

Algumas dessas ferramentas foram selecionadas por apresentar potencial para o modelo, estando apresentadas a seguir:

As emoções podem ser medidas pela **Escala de Emoções Diferenciais (DES)**, criada por Izard (1977). A escala DES é constituída de sete emoções negativas (raiva, desgosto, desprezo, angústia, medo, vergonha e culpa), duas emoções positivas (interesse e alegria) e uma neutra – surpresa– que pode estar relacionada tanto a emoções positivas (surpresa agradável) quanto negativas (surpresa desagradável). O Quadro 10 lista as emoções principais, suas variações e valência.

EMOÇÃO	ITENS	VALÊNCIA
INTERESSE	atento, concentrado, alerta	positiva
ALEGRIA	encantado, feliz, alegre	positiva
SURPRESA	surpreso, admirado, maravilhado	neutra
TRISTEZA	abatido, triste, desanimado	negativa
RAIVA	irritado, enfurecido, com raiva	negativa
DESGOSTO	desagradado, desgostoso, revulsivo	negativa
DESPREZO	desprezado, desdenhado, menosprezado	negativa
MEDO	magoado, com medo, apreensivo	negativa
VERGONHA	embaraçado, envergonhado, tímido	negativa
CULPA	arrependido, culpado, acuado	negativa

Quadro 10 – Escala de Emoções Diferenciais (DES) baseado em Izard, 1977

As emoções experimentadas pelos indivíduos podem ser básicas ou combinadas (mais de uma emoção). Para medir a intensidade das emoções utiliza-se uma escala Likert, ancorada por 1 (muito fraco) e 5

(APA) e é o criador do Facial Action Coding System (FACS), um sistema de anotação e avaliação da expressão facial da emoção.

(muito forte). Dependendo de cada pesquisa, pode-se planejar e testar as emoções que se queira medir, de maneira a retirar itens redundantes – ou não aplicáveis – em determinadas situações. O DES foi formulado para registrar o estado emocional dos indivíduos no momento específico que estão respondendo ao instrumento.

O modelo “Circumplex” foi criado por Russell, em 1980; e é bastante utilizado em diversas áreas do conhecimento, seja na psicologia, no marketing e, especialmente, na área da música. Esse modelo consiste de uma estrutura circular, bidimensional, dividida em quatro quadrantes; em dois deles estão situadas as emoções, com valências – positiva e negativa e nos outros dois, elas se agrupam em níveis de atividade – alto e baixo. No total, Russell localizou 135 emoções inseridas no círculo, portanto a Figura 52 mostra a estrutura do método, mas ilustra somente parte das emoções.

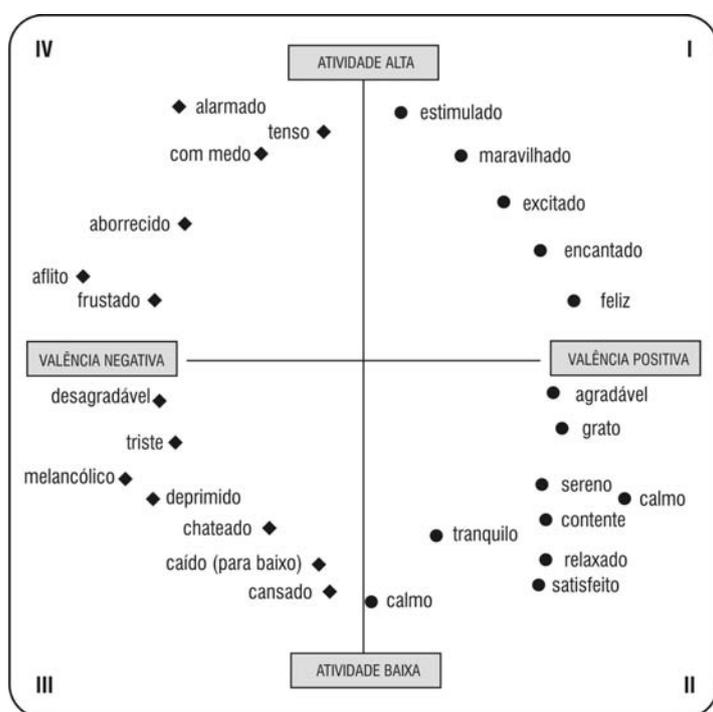


Figura 52 – Modelo Circumplex baseado em Russell (1980)

Os níveis de atividade correspondem a respostas fisiológicas tais como: calmo/agitado, cansado/excitado, enquanto as valências correspondem a estados de alegria/tristeza, satisfação/descontentamento, por exemplo. Dentro dessa estrutura, emoções opostas encontram-se correlacionadas em lados opostos: tristeza e alegria.

O modelo “Circumplex” leva em conta dois aspectos importantes da emoção:

- 1) Os diferentes graus de similaridade – feliz/satisfeito/contente;
- 2) A bipolaridade de emoções – alegre/triste.

O modelo sugere um modo simplório de organizar diferentes emoções, em termos de apreciação afetiva (gostar/desgostar), ou de reações fisiológicas (alto ou baixo nível de excitação). Devido a essa simplicidade, outros métodos foram propostos, com base em seus fundamentos teóricos.

A terceira ferramenta é baseada na teoria de Russell é o **Geneva Emotion Wheel**, desenvolvido pelo Geneva Emotion Research Group, do Departamento de Psicologia da Universidade de Genebra, na Suíça. Trata-se de um método para medir reações emocionais diante de produtos, acontecimentos e situações. O participante é solicitado a indicar sua emoção experimentada em um círculo (roda), onde cada uma das 16 emoções é apresentada em 4 intensidades diferentes, como mostra a Figura 53 (a), (c).

Podem-se escolher intensidades diversas, para uma única emoção, ou uma mistura de várias emoções, de famílias distintas. O espaço das emoções (Figura 53 b) dentro do círculo segue o seguinte esquema: nos quadrantes da direita encontram-se as emoções positivas (prazer) e nos da esquerda, as negativas (desprazer); enquanto que os quadrantes superiores e os inferiores equivalem à dominância. As emoções de alto controle estão localizadas nos espaços superiores e as de baixo, nos inferiores.

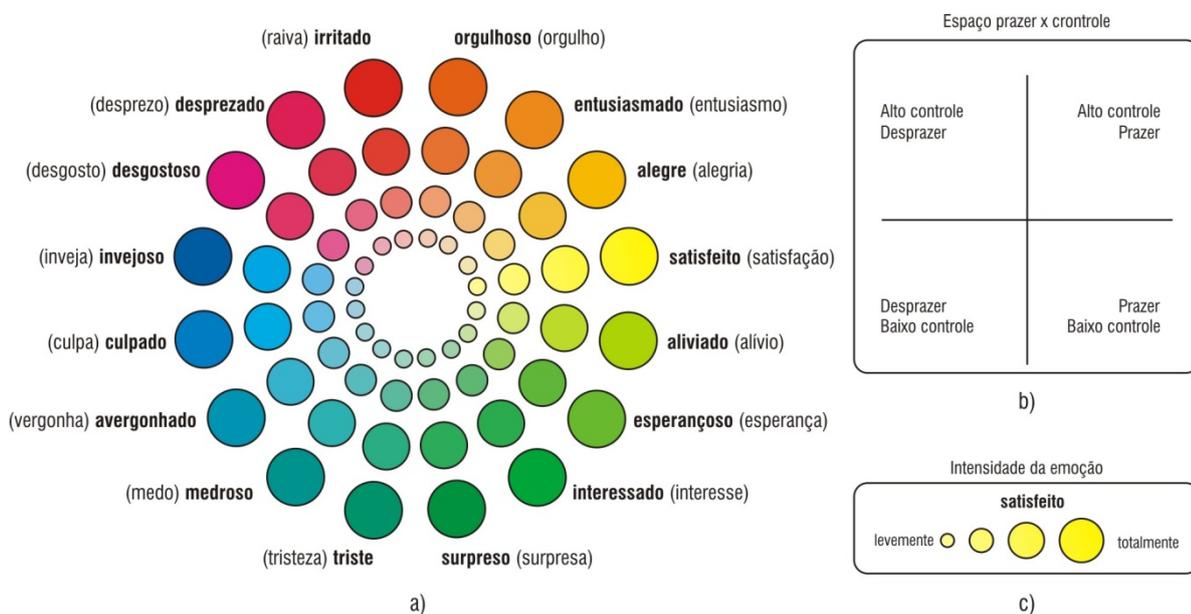


Figura 53 – Geneva Emotion Wheel. Fonte: Disponível em <http://www.unige.ch/fapse/emotion>

Atualmente, o método foi aperfeiçoado e lhe foi conferida uma versão em forma de um aplicativo. Além desse instrumento, o grupo idealizador desse método realiza outros estudos de interesses similares: dentre eles, uma lista de descritores das emoções – em diversos idiomas (inglês, alemão, francês, italiano e espanhol) – e protocolos de pesquisas internacionais – na área das emoções – que estão disponíveis, gratuitamente.

O instrumento permite uma rápida leitura da reação emocional para uma determinada experiência, por ser de fácil entendimento. Por sua característica iconográfica, tem facilitada sua utilização, uma vez que permitem aos participantes, entender, rapidamente, seu princípio (SCHERER, 2005).

PrEMO – Measuring Emotion é um instrumento de auto-avaliação das reações emocionais, projetado para auxiliar as empresas e designers no desenvolvimento de produtos – desde a inspiração, até a avaliação, descrito em (DESMET, 2002, 2003, 2007), (DESMET, P.M.A.; HEKKERT, P.; JACOBS, J.J, 2001).

De acordo com Desmet (2002), o PrEMO possibilita conhecer a reação afetiva do usuário, mediante

a confrontação dos atributos concretos do produto, com valores particulares do usuário. O instrumento trabalha com 14, sendo, 7 de valências positivas e 7 negativas; e utiliza desenhos animados (Figura 54 a), com duração de 1–2 segundos, que expressam as emoções (faciais e corporais); e é um aplicativo, por meio do qual o participante interage com o produto da pesquisa, e o pesquisador faz o tratamento estatístico, após a coleta dos dados.

A Figura 54 b ilustra o PrEMO, aplicado numa pesquisa para uma empresa automobilística, e permite visualizar o esquema do método. No grupo da direita estão as sete emoções consideradas positivas: desejo, surpresa agradável, inspiração, diversão, admiração, satisfação, e fascínio e no da esquerda as sete negativas: indignação, desprezo, desgosto, surpresa desagradável, insatisfação, decepção, e tédio. As três cores indicam a intensidade da emoção, numa escala: “eu sinto a emoção expressa na figura”; “em parte, eu sinto essa emoção”: “eu não sinto a emoção expressa na figura”.

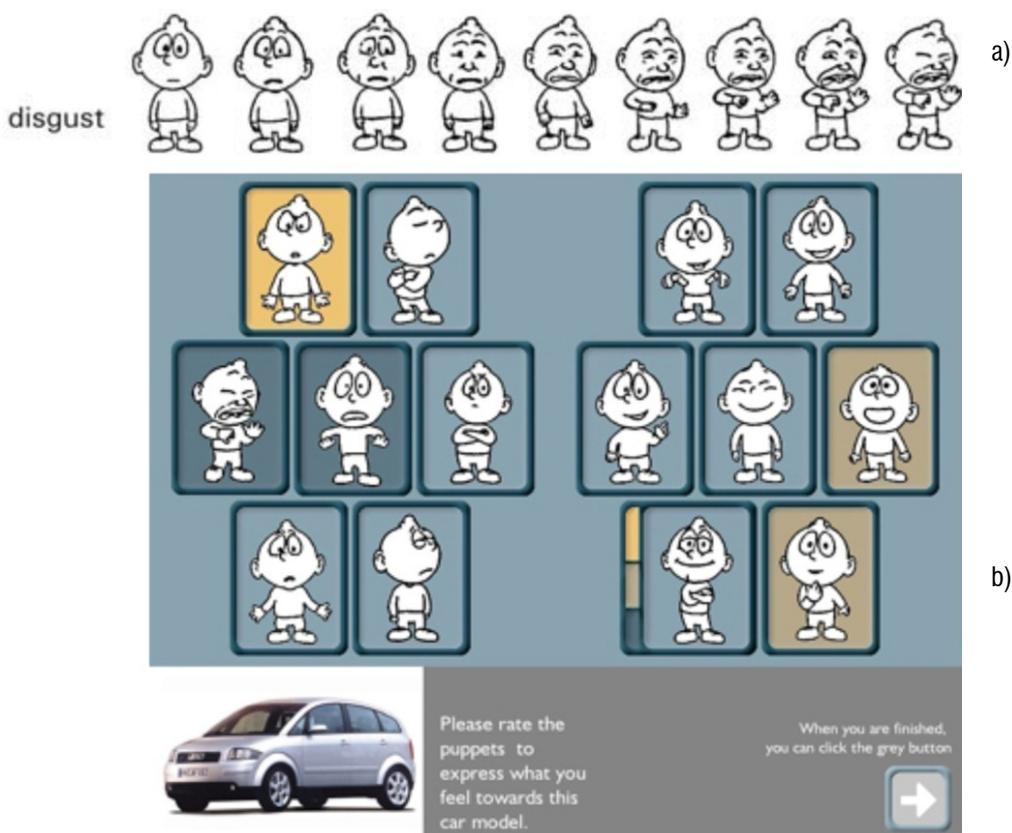


Figura 54 – PrEMO: (a) exemplo do tipo de animação utilizada; e (b) tela do aplicativo para a entrada de dados. Fonte: DESMET, 2002

Há, ainda, outro método, utilizado em conjunto com o PrEMO, desenvolvido pelo mesmo pesquisador; o “product & emotion navigator”. Trata-se de um navegador que ilustra padrões distintos de circunstâncias (eventos e produtos), os quais podem evocar certas emoções nos indivíduos e são apresentados no formato de uma coleção de exemplos. O usuário consulta os exemplos e escolhe aqueles mais pertinentes ao produto que está sendo avaliado. Essas escolhas fornecem “pistas”, para a equipe de projeto e empresas, servindo de argumentos para discussão e inspiração do design.

Comentários sobre as ferramentas de medidas da reação emocional

- As medições fisiológicas são consideradas parciais, do ponto de vista da emoção global, pelas seguintes razões: medem uma única dimensão da emoção, são individuais e não medem a componente cognitiva da emoção. A aplicação dessas medições requer equipamentos autônomos de medição e profissionais habilitados para proceder às medições, e é considerada cara.
- A automedida é a forma mais utilizada para aferir a reação emocional dos usuários, dentre as abordagens identificadas na literatura. Esses métodos oferecem uma vantagem significativa, quando comparados aos métodos de medições fisiológicas; sua capacidade de medir emoções “mistas” (Desmet, 2002).
- As várias teorias apresentadas mostram que há uma convergência com relação à bipolaridade das emoções (positivas e negativas), e as dimensões mais frequentes foram: prazer, excitação e dominância.
- A medida dinâmica, ou contínua, considera que nossas emoções mudam, momento a momento. Os métodos dessa modalidade são capazes de medir, com maior realidade, a dinâmica presente nas experiências.
- A partir dos vários métodos apresentados, foi possível concluir que a automedida (verbal, visual ou dinâmica) é uma modalidade bastante utilizada, e a maior parte deles é de média ou baixa complexidade, seja na coleta ou no tratamento de dados.
- Alguns métodos exigem a utilização de aplicativos especializados, como o caso do “2DES”, “PrEmo”, “Feeltrace”, “Emotion's Next Frontier” e “FaceReader” e, por essa razão, dificilmente serão aproveitados neste trabalho. Contudo, são os métodos mais interativos e interessantes, do ponto de vista da sua comunicação, como instrumentos de pesquisa. Outros, caracterizam-se pela simplicidade, como é o caso do “Self-assessment manikin (SAM)”, com, apenas um questionário cujos ícones correspondem às emoções, e o “Monitor Warmth”, no qual o participante registra suas emoções, por meio de linhas e utilizando um simples lápis, ao longo de um evento.
- Independente do método, o tempo destinado à auto-avaliação deve ser suficiente para uma reflexão e decisão da medida. Essa regra também vale para as medições multidimensionais. Nesse aspecto, comporta uma crítica ao método PrEMO, que, apesar de muito interativo e lúdico, é de uso prolongado, pois requer que o usuário veja as 14 animações, para proceder sua medição. Nesse tempo, o usuário pode perder seu estado emocional original.
- As dificuldades dos usuários, em expressar seus valores e emoções, podem ser favorecidas com o uso de métodos mais intuitivos, como a iconografia e métodos de simples entendimento.
- A criação de um contexto de entrevista familiar pode, igualmente, favorecer as verbalizações dos usuários. Ainda assim, podem-se esperar reações diversas, por parte dos indivíduos, que podem limitar e reprimir sua resposta.
- O único método, especialmente desenvolvido para medir as emoções evocadas pelos produtos, é o PrEMO. Porém, para efeito deste trabalho, o PrEMO apresenta as seguintes desvantagens: para utilizá-lo é necessário adquirir o aplicativo (o que está fora do objetivo desta pesquisa) e o método não permite avaliar os produtos reais, mas somente na forma de imagens digitais, favorecendo a modalidade visual.

- Nenhum dos métodos faz menção às limitações acerca dos tipos de estímulos que podem ser avaliados. No caso dos produtos, não há nenhuma informação que possa indicar se ele é avaliado como um todo, ou se pode sê-lo por partes, ou um elementos. Entretanto, sabe-se que o estímulo pode ser definido na pesquisa, como por exemplo, a cor do produto, o acabamento, o material, ou a forma.
- Os métodos estudados facilitam a visualização e compreensão das problemáticas emocionais que devem ser consideradas pelos designers em seus projetos, contudo não apresentam solução para o projeto. Desmet (2002) defende uma pesquisa de aprendizagem progressiva: uma sensibilização dos designers aos diferentes tipos de emoções. A equipe de projeto deve tomar consciência de que um produto possui várias camadas de significado emocional e que alguns desses significados podem ser antecipados e concebidos de maneira intencional.
- Para finalizar, alguns instrumentos são flexíveis, sendo possível adaptá-los às situações particulares. Dessa maneira, os pontos positivos podem ser aproveitados para o método a ser proposto neste trabalho, acrescidos de outras características que permitam avaliar as emoções evocadas na interação dos indivíduos com determinados materiais, sejam esses presentes em um produto, ou em amostras do material.
- Meyer e Damazio (2005): Contudo, o instrumento desenvolvido por Desmet também parece desconsiderar questões importantes tais como o contexto de uso e a diversidade cultural, além de partir de premissas já refutadas, tais como a que utiliza-se de expressões faciais para manifestar a emoção ocasionada por um produto, ou a que considera apenas o contato visual na relação entre indivíduo e produto (ambos os pontos tratados mais a frente). O instrumento *PrEmo*, assim como os demais mencionados, preocupa-se em indicar as emoções experimentadas pelos usuários durante o contato com os produtos. Acredita-se, em contraponto, que o ponto de partida para o desenvolvimento de um instrumento, deva ser a compreensão dos motivos que fazem um indivíduo se emocionar com os produtos e não as emoções que foram ocasionadas. Não há meios para dar conta da complexidade de um instrumento desta natureza sem antes esboçar um pano de fundo para tal construção. A identificação dos aspectos envolvidos na apreciação das emoções evocadas por produtos é fundamental para que se possa construir um instrumento que não peque pela parcialidade em sua aplicação.
- O estudo de Meyer e Damazio (2005) discutiu algumas questões a respeito das pesquisas sobre a relação afetiva entre indivíduos e produtos. Os autores destacam alguns pontos que devem ser levados em consideração: os motivos pelos quais as emoções são evocadas (vimos que o aprendizado e as construções pessoais ocupam um espaço importante); a relação entre os sinais manifestos pelo corpo e a emoção correspondente (em que a correlação nem sempre é fidedigna); a compreensão do contexto de uso e da diversidade cultural (cujo conhecimento é fundamental para situar relação afetiva entre indivíduos e produtos); e a contemplação das diferentes fases de uso (já que diferentes emoções são evocadas durante o uso do produto).

3.3.4 FERRAMENTAS PARA DEFINIR CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

A partir da avaliação prévia das ferramentas destinadas a definir as características dos produtos/materiais, foi possível identificar cinco que possivelmente atendessem aos interesses do presente trabalho, quais sejam: o “Pictograms for product sound”; a “Engenharia Kansei” e dois instrumentos de apoio a este último – “KENSYS” e “Kn6 IBV” –; o “Método de Avaliação da Qualidade Sensorial (SEQUAM)” e, o “Materials in Products Selection (MiPS)”.

Destes, foram selecionados – Engenharia Kansei, SEQUAM e MiPS serão apresentados e comentados a seguir.

3.3.4.1 Comentários sobre a Engenharia Kansei

- Um dos problemas da EK, na sua forma mais frequente de aplicação, é a não interação dos usuários com o produto. A apresentação dos produtos aos participantes se dá na forma de imagens (desenhos, perspectivas, *renderings* e maquetes digitais em 3D). Sem dúvida, essa prática é mais econômica, rápida e conveniente de ser realizada, todavia, restringe, fortemente, a forma como os indivíduos podem interagir com o produto. Schütte (2005) comenta que somente a modalidade sensorial da visão é considerada na EK, portanto, a possibilidade dos usuários expressarem suas reais sensações (palavras Kansei) é incompleta, ou mesmo enganosa, na medida em que a experiência com o produto envolve também outros sentidos, como a sensação tátil, olfativa e auditiva. A Figura 55 mostra o fluxo entre as propriedades sensoriais do produto, passando pelos canais das modalidades sensoriais e chegando ao usuário (Kansei). No entanto, conforme destaca Schütte (2005), essa é uma visão idealizada. Na prática, existem obstáculos no caminho, limitando, ou rompendo, o fluxo semântico. Esses obstáculos são representados, na figura, pela proximidade de apresentação e de interação. À medida que se consiga maior interação do usuário com o produto, mais fácil será a obtenção da expressão de seus sentimentos sobre ele; do contrário, a percepção pode ser, em parte, bloqueada, nesse fluxo.

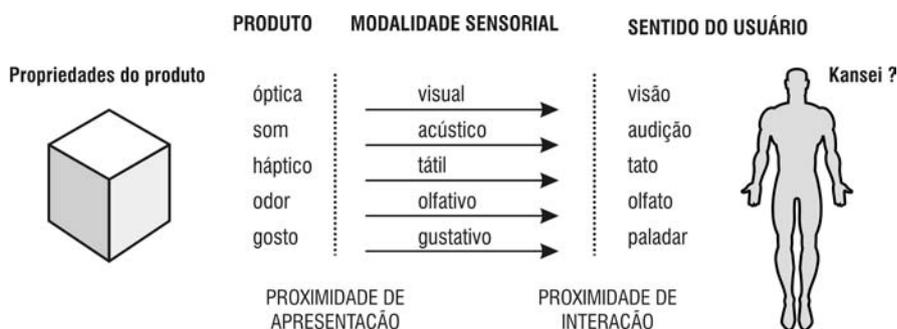


Figura 55 – O fluxo sensorial. Fonte: SCHÜTTE (2005, p. 67)

- Entretanto, deve-se considerar a proximidade de apresentação do produto para os usuários, ou seja, definir as modalidades sensoriais indispensáveis para a experiência, sob o risco de que o produto não revele determinadas sensações e emoções. Por exemplo, as palavras Kansei de um pedaço de chocolate

não são satisfatórias quando transmitidas por uma foto, uma vez que o olfato e o paladar são importantes estímulos que, nessa circunstância, não estão disponíveis.

- Em muitos casos, não é mesmo possível dispor de um modelo, protótipo ou produto real para ser avaliado, especialmente, porque o processo de desenvolvimento de um produto é composto de fases, nas quais a idéia inicial – intangível – vai amadurecendo, até se tornar um produto tangível.
- As aplicações da EK relatadas na literatura, no entanto, mostram que já foram realizados estudos tanto em produtos, como em materiais: cor, textura, design superficial em materiais plásticos e vidro.
- A aplicação da EK exige tempo, recursos financeiros e conhecimentos especializados. Schütte (2005) comenta que durante sua visita ao Japão, para realizar seu trabalho de tese, visitou várias empresas que aplicam o método, “a maioria consideram a EK extremamente interessante, mas todas sonham como uma versão mais leve”.
- O processo de identificação das palavras Kansei e dos elementos de design, antes da avaliação dos produtos, deve ser realizado a cada novo estudo, razão porque os especialistas são necessários. Entretanto, experiências de diversos autores têm demonstrado que a elaboração de bancos de dados (BD) próprios, por empresa, torna o processo mais simplificado. Os bancos de dados são mais comuns para as palavras Kansei, (que, de acordo com Nagamachi (1995), devem ter de 600 a 800) mas é possível que se evolua também para os elementos de design.
- Barnes et al (2008) elaboraram um Manual do Método Kansei para Embalagens, no qual acrescentaram um processo fácil para recolher, filtrar e selecionar as palavras mais adequadas para o uso em um estudo Kansei. O objetivo do método é garantir que os adjetivos tenham níveis adequados de precisão e assegurar que a lista final seja facilmente compreendida, com pouca margem para interpretações equivocadas.
- Schütte (2005) demonstra certa preocupação em relação ao poder da imagem simulada para representar um produto. Nesse processo, é possível dar ao produto uma determinada aparência que ele não possui na realidade, ainda que não seja proposital. A avaliação de uma mesa com um tampo de madeira, a partir de uma imagem, pode não deixar claro se o material empregado é madeira natural ou processada. Esse elemento pode ser percebido pelo usuário como se houvera algum propósito desonesto na apresentação do produto. Isso tem um impacto negativo relevante, sobre a palavra Kansei, "natural", dessa avaliação.
- Tradicionalmente, os sentimentos e emoções foram tratados pelas ciências sociais e do comportamento – psicologia, antropologia e sociologia –, utilizando medições qualitativas. Quando a EK começou a ser aplicada, promoveu-se a disseminação de conceitos sobre as emoções, nas áreas técnicas das empresas, visando o desenvolvimento de produtos centrados nos os usuários. Assim, pela primeira vez, muitos engenheiros tiveram a impressão que eles podiam "entender" sentimentos e emoções. Contudo, para fazer uso do método, a equipe deve estar treinada e ter experiência suficiente para prever possíveis falhas e ter certa expectativa sobre os resultados.
- A EK, em seu significado original, apóia o reducionismo, na perspectiva das ciências naturais. Na medida

em que se reduz o número de fatores que influenciam o produto, ao menor número possível, ou seja, quando se encontram soluções, essencialmente semânticas, e descrições claras, dos elementos de design, facilita-se a compreensão, aumenta-se o conhecimento do produto e fazem-se, as necessidades afetivas dos clientes, mais claras para os designers (Schütte, 2005). Contudo, deve-se considerar, também, uma visão holística do produto em seu contexto de uso.

- Quando os indivíduos expressam seus sentimentos, impressões e emoções, por meios externos, dificilmente esses elementos atingem todas as emoções sentidas; conseqüentemente, a descrição por meio de palavras é incompleta. Sendo assim, outras formas de aferir emoções, como as medidas fisiológicas e expressões faciais, podem complementar tal descrição. Em verdade, essa observação é pertinente a todos os demais métodos apresentados, uma vez que, tanto a expressão, como a medida das emoções, serão, sempre, parcial ou relativa.
- Schütte (2005) comenta que no Japão a EK é considerada um método de apoio para o desenvolvimento de produtos. Na Europa, onde sua implementação se deu posteriormente, as empresas já dispunham de outras metodologias de desenvolvimento, como o QFD, e observaram possíveis pontos de convergência e combinação entre eles, tais como: identificar as necessidades dos clientes e determinar sua importância; facilitar a fixação de valores-alvo e dados técnicos para realizar análise comparativa entre diferentes produtos e marcas; e quantificar as semelhanças com matrizes, de uma forma mais exata. No QFD, contudo, a interpretação das declarações dos indivíduos é muito difícil, pois exige muita experiência por parte da equipe, o que, na EK, é um processo mais natural.

3.3.4.2 Comentários sobre o Método de Avaliação da Qualidade Sensorial (SEQUAM)

O método apresentado por Bonapace (2000, 2002) é o que apresenta melhores idéias e potenciais para ser aplicados nesta pesquisa:

SENSAÇÕES DO USUÁRIO	PROPRIEDADES FÍSICAS DO PRODUTO
SENSAÇÕES TÁTEIS	qualidade da superfície, suavidade e aderência
SENSAÇÕES DE PEGA E ENVOLVIMENTO	forma do objeto, dimensão e volume
SENSAÇÕES FUNCIONAIS	formas de usar, ativar e manipular o objeto
SENSAÇÕES TÉRMICAS	relacionadas à condutividade e capacidade térmica do material
SENSAÇÕES ACÚSTICAS	sonoridade do material, o objeto inicia seu funcionamento e <i>feedback</i>
SENSAÇÕES VISUAIS	superfície e corpos coloridos, superfícies de acabamento e suavidade, forma e figura

Quadro 11 – Sensações dos usuários e sua correspondente propriedade (BONAPACE, 2002, p. 201)

- A primeira delas se refere à valorização das modalidades sensoriais, na análise (Quadro 11). Outros métodos apresentaram avaliações semelhantes, no entanto, ora a avaliação é feita em amostras do material fora do contexto do produto (Sensotact, por exemplo), ora aplicado ao produto, mas restrito somente às texturas (como por exemplo, o método Matrix).
- O segundo ponto favorável é sua capacidade de medir as reações subjetivas, sempre relacionadas aos

parâmetros do produto, sendo uma abordagem similar à Engenharia Kansei nesse aspecto.

- A interação do usuário com o produto durante os testes pode ser considerada uma terceira vantagem. Como já mencionado, nos comentários anteriores da EK, o processo de design do produto segue rígidos passos e, à medida que avança, os produtos se tornam mais tangíveis. Para solucionar esse problema o método SEQUAM adota uma alternativa ímpar; qual seja, a de experimentar produtos semelhantes como forma de avaliar pontos favoráveis ou não. A avaliação de modelos, *mockup* e protótipos também são práticas estruturadas e de fácil realização para empresas (Figura 56).

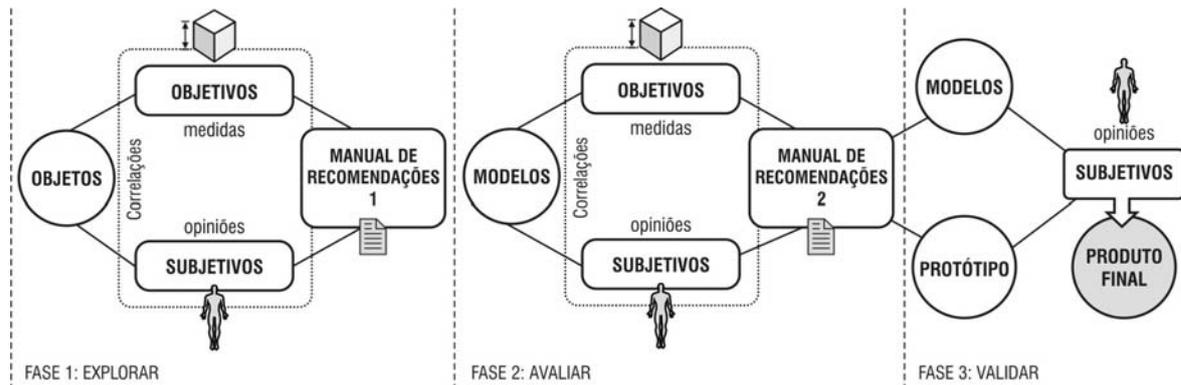


Figura 56 – O processo do SEQUAM. Adaptado de Bonapace, 2002, p. 202

- Itiro et al (2008, p. 49) comenta a respeito do SEQUAM: “modelos funcionais são mais efetivos e às vezes necessários para o teste correto dos aspectos de agradabilidade, contudo exigem mais tempo para sua construção e são mais caros”. Bonapace (2002) acrescenta que os modelos funcionais (aqueles em situações reais de uso e no ambiente onde será utilizado) devem ser testados por um número maior de participantes do que os modelos não funcionais.
- Outra vantagem do método é sua flexibilidade, sendo possível realizar todas as etapas, ou somente aquelas convenientes em cada caso.

3.3.4.3 Comentários sobre o Materials in products selection (MIPS)

O método proposto por Ilse van Kesteren (doutoranda) e os professores Pieter Jan Stappers e Sjef de Bruijn da Delft University of Technology (Holanda) tem os seguintes propósitos:

- Auxiliar os clientes (empresas) na definição dos requisitos que dizem respeito à interação dos produtos com os usuários;
- Promover o consenso entre o cliente e o designer, sobre os aspectos da interação do produto com os usuários – já nas fases iniciais da seleção dos materiais –, de modo a evitar mudanças posteriores no projeto; e
- Considerar as questões sensoriais do produto como critérios, para as propriedades dos materiais.

O modelo MiPS é composto de três ferramentas básicas (Figura 57), de acordo com Kesteren et al (2007b): imagens (fichas de referências de diferentes “personalidades” de produtos, tais como: alegre, aber-

to, atraente, relaxado, honesto, e outros); amostras (composta por amostras físicas, que correspondem aos aspectos sensoriais dos produtos exemplificados nas fichas) e ciclo de Interações (a terceira ferramenta consiste em definir os requisitos sensoriais para as diferentes fases de interação do produto com o usuário, que se sucedem ao longo do ciclo de vida do produto). O designer e o cliente imaginam e discutem como acontece a interação do usuário com o novo produto em um determinado momento. Cada fase é avaliada, a partir de uma série de perguntas, e são verificadas as propriedades sensoriais pertinentes a cada uma delas.

As perguntas são: quais os aspectos sensoriais solicitados em cada fase? Como o produto vai se destacar, chamar atenção? Como o produto irá se diferenciar em relação a outros produtos e ao ambiente? Ao experimentar o produto, quais os aspectos sensoriais solicitados? Posso compará-lo a outros produtos similares e diferentes? O produto convence o usuário após sua experiência? Que tipo de *feedback* ocorrerá durante o transporte do produto? Quais os aspectos sensoriais solicitados para desembalar o produto? Como ocorre a interação durante a utilização do produto? O que pode perturbar a interação? O que pode intensificar a interação? O que pode perturbar o *feedback*? Que tipo de *feedback* pode ser intensificado? Como o produto vai ficar no ambiente de uso com os demais produtos relacionados? Como o produto vai ser descartado?

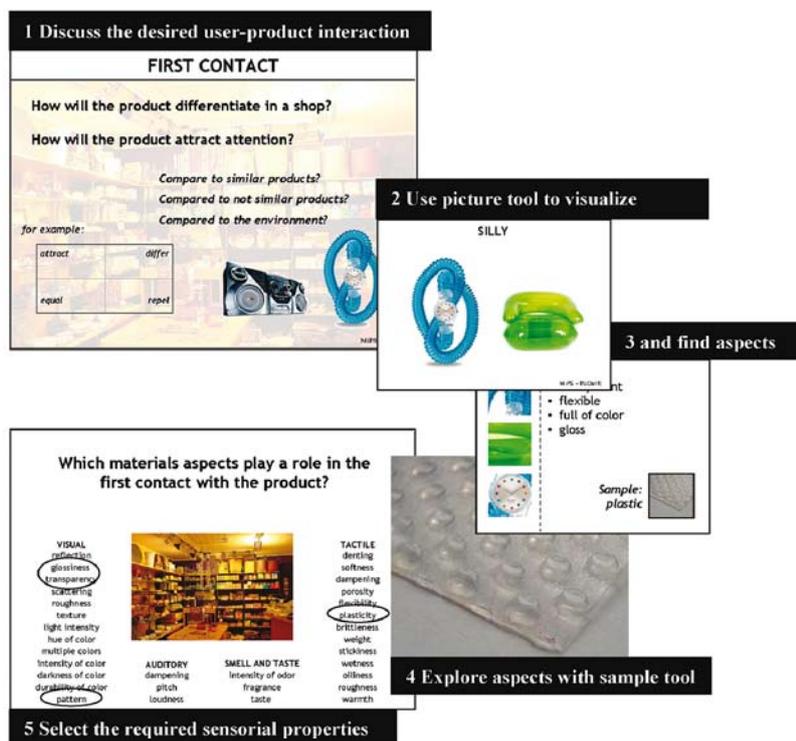


Figura 57 – Ferramentas utilizadas no modelo MIPS. Fonte: KESTEREN et al, 2007b, p. 54

Apesar de ser um método para identificar os requisitos sensoriais dos materiais utilizados pelos designers e clientes, ele apresenta pontos positivos que podem ser aproveitados nesta pesquisa. Os principais são: a correlação entre a imagem de um produto, as descrições sensoriais possíveis e a amostra de materiais que correspondem àquelas idéias. O segundo ponto, e a nosso ver o mais relevante, é a adoção do “Ciclo de Interações” do produto. Esse processo permite o entendimento, correto, das fases em que ocorrem as possíveis interações entre usuários e produtos, o que favorece à visualização do produto, de maneira mais completa.

3.4 SÍNTESE E CONCLUSÕES SOBRE AS FERRAMENTAS

Os métodos foram comentados à medida que foram apresentados com as considerações positivas e negativas referentes a cada um deles. Devido à grande quantidade de métodos estudados, optou-se por apresentar essas considerações de forma resumida, em dois quadros. Ambos apresentam os métodos agrupados, conforme a proposta inicial, demonstrada no Quadro 9, que são métodos para medir: as características sensoriais, a expressão/significado do produto, a reação emocional e definir as características dos produtos.

O Quadro 12 (Parte I) relaciona os métodos com o seu objetivo principal, modalidades sensoriais envolvidas, técnica de pesquisa utilizada, técnica de medida e tipo de resultado proposto pelo método.

O Quadro 12 (Parte II) relaciona os mesmos métodos com o número de participantes e de amostras envolvidos, tipo de apresentação do produto durante a avaliação (amostra, imagem ou produto real), uso potencial dos métodos, fases do projeto em que os métodos são aplicados e recursos necessários à aplicação.

Com base nesta análise, é possível concluir que os aspectos mais importantes e interessantes para a definição do modelo “Percepção dos Materiais pelos Usuários (PERMAT)” são os seguintes:

1. A **análise sensorial** é um método que requer recursos humanos especializados, laboratórios e referenciais para as medidas táteis – como o Sensotact. Esses fatores tornam análise sensorial uma abordagem de difícil acesso a grande parte das empresas brasileiras, de médio e pequeno porte. Além disso, o nível de precisão, ao qual conduz a avaliação sensorial, é, freqüentemente, excessivo para os objetivos desta pesquisa.
2. O “**Sensotact**” apresenta um sistema de descritores relacionados à exploração tátil das superfícies que, em conjunto com outros métodos identificados na revisão da literatura, são potencialmente úteis para esta pesquisa, como os descritos por Revész (1960 apud Mazzeo, 2003) e Klatzky e Lederman (1987).
3. O método deve ter uma **abordagem mais holística e menos analítica**. A avaliação sensorial tem a desvantagem de não considerar o conjunto do produto. Qualquer pesquisa de avaliação sensorial, aplicada a um produto não homogêneo (é o caso dos produtos existentes no mercado, exceto certos produtos agroalimentares ou cosméticos), afirma ser capaz de explicar o “todo”, pela soma das suas partes, conforme explica Rouvray (2006). Mas, a teoria Gestalt nos faz lembrar que o produto deve ser avaliado como um todo: cada parte assumindo seu sentido de unidade, em um todo integrado, e, por sua vez, deve exceder a soma das partes (Monö, 1997). Assim a avaliação sensorial, em razão de sua natureza analítica, é uma abordagem inadaptada para avaliar produtos de caráter polisensorial.
4. O método **Matrix** é o mais detalhado quando se trata das texturas superficiais. Uma das suas ferramentas, mais interessantes e úteis para esta pesquisa, é o vocabulário (léxico) para a descrição das texturas em quatro dimensões – geométrica, físico-químico, emotiva e associativa –, pois é bem completo e supera todas as demais referências encontradas na literatura. O método permite, ainda, avaliar as texturas, sob duas condições: a textura do material na forma de amostras, e a textura do material aplicado a um

produto, em seu contexto de uso. Zuo acredita que há uma forte relação entre os parâmetros físicos dos materiais e nossa percepção subjetiva deles. Conhecer melhor os princípios da ciência dos materiais e confrontar os aspectos objetivos e os subjetivos torna o designer mais sensível e mais seguro, para escolher os materiais que melhor correspondam aos sentimentos positivos do usuário. Em suma, os aspectos mais positivos do Matrix são: o vocabulário já desenvolvido, o diálogo usuário-material e a consideração do contexto de uso do material. A limitação desse método é se restringir apenas às texturas dos materiais.

5. O método **Atlante** tem como característica positiva a experimentação e vivência, para se obter respostas perceptivas dos materiais, numa abordagem fenomenológica. O objetivo do projeto é didático, para que os estudantes de design possam familiarizar-se e sensibilizar-se com materiais. O método deixa claro que a experimentação dos materiais é fundamental para ampliar a percepção do uso dos materiais.
6. O **Diferencial Semântico** é a técnica mais aplicada no conjunto de todas as abordagens; em razão da sua flexibilidade e facilidade de uso. Além disso, a apresentação dos resultados por meio de perfis (individuais, coletivos e comparativos) e de mapas perceptuais facilita, não somente a compreensão dos resultados, como sua comunicação com os demais envolvidos no projeto. O ponto negativo, apontado por diversos autores, é a seleção dos adjetivos apropriados e significativos, para cada projeto em particular. É fundamental, pois, a participação de especialistas e de representantes do público-alvo na elaboração dessa escala. Com base na literatura, a elaboração de uma base de dados, contendo descritores – genéricos ou específicos – é uma prática que permite economizar recursos.
7. A **escala Likert** é amplamente utilizada e testada em inúmeras modalidades de pesquisa. Não são utilizados adjetivos, mas sim afirmações pertinentes ou não à atitude estudada. A **escala Stapel** é considerada muito simples, quando se necessita de resultados comparativos rápidos. É fácil de administrar e não precisa ser testada quanto à polaridade dos adjetivos, como as escalas de Diferencial Semânticas. As vantagens de ambas são a simplicidade de utilização e facilidade de interpretação por parte dos participantes.
8. O estudo para elaborar os modelos “**Product e Material Experiences Evaluation Model**” revelou algumas similaridades com o método a ser desenvolvido nessa pesquisa de tese. O objetivo do estudo foi verificar como os indivíduos descrevem os materiais ao avaliarem um produto e como os descrevem, isoladamente. Foram considerados produtos de categorias diferentes e escolhidos pelos próprios participantes do estudo. As descrições foram agrupadas em sete parâmetros: uso, função, materiais, propriedades sensoriais, percepções, associações e emoções. Os resultados obtidos mostraram que: os indivíduos são capazes de descrever – ainda que de forma simples – os materiais, quando relacionados a um produto; os produtos portáteis e aqueles preferidos pelos usuários são mais facilmente descritos; e, os aspectos não físicos dos materiais são percebidos. Verificaram-se alguns problemas no estudo, já mencionado neste trabalho, como, por exemplo, a seqüência dos testes, a pequena amostragem de participantes e a ambigüidade de alguns termos adotados pelas autoras. O estudo de Karana e Kesteren (2006) não é conclusivo a respeito da percepção dos materiais. Ele apresenta falhas e, portanto, pode ser aprofundado com enfoques complementares e diferentes ao deste estudo.

	MÉTODO OU FERRAMENTA	OBJETIVO	MODALIDADE SENSORIAL	TÉCNICA DA PESQUISA	TÉCNICA DE MEDIDA	TIPO DE RESULTADO
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS	Análise sensorial Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers Bassereau (1995, 2007)	Definir medidas sensoriais de materiais.	Tato	Descritivos e discriminativos Testes afetivos ou hedônicos	Diferencial semântico	Perfil sensorial do material Caracterização
	SENSOTACT® Renault Automóveis	Servir de referencial sensorial.	Tato	Medida experimental	Kit com 24 cartelas contendo 50 referências	Utilizado como ferramenta de apoio na análise sensorial
	Matrix® Southampton Solent University Zuo et al (2001, 2004, 2005)	Avaliar texturas em amostra de materiais.	Tato e visão	Dimensão geométrica, físico-químico, afetiva e associativa	Diferencial semântico	Mapa perceptivo da textura Banco de dados
		Avaliar texturas em produtos.	Todas	Dimensão geométrica, físico-químico, afetiva e associativa Manipulação e usabilidade	Entrevistas Diferencial semântico	Relatório
	Atlante Politecnico di Milano Rognoli e Levi (2004)	Caracterizar o material: sensorial e expressivo.	Tato, visão	Fenomenologia	Experiência com os materiais Manipulação	Atlas ou cartografia do material
EXPRESSÃO/SIGNIFICADO DO PRODUTO	Conjoint Analysis	Determinar graus de importância dos atributos do produto.	NA (não se aplica)	Escolha por importância. Escolha justificada ou escolha por eliminação	Fichas numeradas Escala Likert	Preferências e importância por atributos
	Diferencial semântico Osgood et al (1975)	Determinar valores das impressões subjetivas.	NA	Definir problema. Coleção de pares de adjetivos polares (15 a 24)	Medição em escala de 1 a 5, 7 ou 9	Perfil semântico: individual, coletivo, comparativo e perfil produto ideal
	PEEM e MEEM Delft University of Technology Karana; Kesteren (2006)	Avaliar a experiência com produtos e materiais: descrever materiais, quais parâmetros, e se varia conforme o tipo de produto.	Todas	Escolha dos produtos, experiência - manipulação e descrição em palavras.	Descrição em palavras-chaves	Modelo do PEEM e MEEM
REAÇÃO EMOCIONAL DO PRODUTO	Medidas fisiológicas	Medir componentes fisiológicos relacionados às emoções.	NA	Ritmo cardíaco, Eletromiografia, Facial EMG Skin conductance	Medidas contínuas em um período de tempo	Gráficos ou tabelas de medidas
	Differential Emotions Scale Izard (1977)	Medir as emoções em eventos e objetos de forma estática. Automedida.	Depende	Verbal: 10 emoções, sendo: 2 positivas, 1 neutra e 7 negativas	Medição em escala Likert: 1 "muito fraca" e 5 "muito forte"	Perfil das emoções do evento ou objeto
	Self-assessment manikin Laing (1980)	Medir as emoções em eventos e objetos de forma estática. Automedida.	Depende	Visual: dimensões principais de afeto: prazer, alerta (excitação) e dominância	Medição em escala de 1 a 9. Correlaciona com 135 emoções de Russel (1980)	Gráficos ou tabelas de medidas
	Plutchik model Plutchik (1980)	Medir as emoções em eventos e objetos de forma estática. Automedida.	Depende	Verbal e visual: 8 emoções primárias, 8 secundárias, 8 terciárias e 4 pares opostos	Localizar emoção segundo sua posição no cone: valência +, - e intensidade	Gráficos ou tabelas de medidas
	PrEmo® Delft University of Technology Desmet (2002, 2003, 2007)	Medir as emoções em produtos a partir da expressão facial e corporal, de forma estática. Automedida.	Visão	Visual, por meio de animações: 7 emoções positivas e 7 negativa, que podem ser compostas em níveis de diferentes intensidades.	O aplicativo apresenta as 14 emoções e medidas em 3 intensidades: "sinto, sinto em parte e não sinto"	Relatório, gráficos ou tabelas
CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	Engenharia Kansei - tipo I-II Nagamachi (1995, 2002, 2008)	Captar as necessidades emocionais dos usuários e relacionar com as características dos produtos.	Todas, mas depende da apresentação do produto.	Definir espaço semântico com palavras, coleção dos produtos e suas propriedades e avaliação pelos usuários.	Diferencial semântico de 5 ou 7 pontos	Perfil dos produtos individual, coletivo, comparativo e perfil produto ideal, Modificações design
	SEQUAM Fiat Automóveis Bonapace (2000, 2002)	Explorar, analisar e verificar a interação do usuário e produto com vistas ao design de produtos agradáveis.	Todas	Definir parâmetros objetivos (propriedades do produtos) e parâmetros subjetivos (sensações percebidas pelos usuários) que são medidos e correlacionados.	Entrevistas e grupos focais Registro visual (fotos e filmes) Escalas Likert	Manual de recomendações para o design, e recomendações técnicas para a fabricação
	Materials in Products Selection - MIPS Delft University of Technology Kesteren et al (2007b)	O modelo facilita as definições das propriedades sensoriais dos materiais pelos clientes e designers.	Todas	Definir requisitos a partir das ferramentas: imagem, amostras e ciclo de interações.	Discussões entre especialistas	Definições dos materiais para o <i>briefing</i> de projeto

Quadro 12 (Parte I) – Resumo dos métodos de medição. Proposto pela autora.

	MÉTODO OU FERRAMENTA	Nº PESSOAS E PRODUTOS	APRESENTAÇÃO DO PRODUTO	USO POTENCIAL	FASE DO PROJETO	RECURSOS
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS	Análise sensorial Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers Bassereau (1995, 2007)	8 avaliadores experientes 30 inexperientes 10 produtos máx.	Amostras de materiais ou produto real	Compreender o usuário e o mercado Especificações de projeto Testar e avaliar	Projeto informacional Projeto conceitual Preparação produção Lançamento	Cabines de avaliação, Avaliadores profissionais, Sensotact e Análise estatística
	SENSOTACT® Renault Automóveis	idem ao anterior	Amostras de materiais ou produto real	Testar e avaliar	Idem ao anterior	Kit Sensotact com 50 referências táteis
	Matrix® Southampton Solent University Zuo et al (2001, 2004, 2005)	(sem informações)	Amostras de materiais	Especificações de projeto Explorar idéias e conceitos	Projeto informacional Projeto conceitual	Laboratório de teste, Análise estatística e Banco de dados
		25 usuários	Produtos reais	Especificações de projeto Explorar idéias e conceitos	Projeto informacional Projeto conceitual	Espaço para testar produtos e Análise estatística
Atlante Politecnico di Milano Rognoli e Levi (2004)	(sem informações)	Amostras de materiais	Especificações de projeto Explorar idéias e conceitos	Projeto informacional Projeto conceitual	Espaço para testar materiais e painéis (cartografia)	
EXPR. E SIGNIFICADO DO PRODUTO	Conjoint Analysis	Amostragem depende do caso	Todos os tipos	Especificações de projeto	Projeto informacional Projeto conceitual	Espaço para teste e Análise estatística
	Diferencial semântico Osgood et al (1975)	25 usuários no mínimo	Produtos reais Amostras Modelos Imagens ...	Compreender o usuário e o mercado Testar e avaliar	Projeto informacional Projeto conceitual	Espaço para testar produtos e Análise estatística
	PEEM e MEEM Delft University of Technology Karana; Kesteren (2006)	6 categorias de produtos e 16 usuários no mínimo	Produtos reais	Compreender o usuário e o mercado	Projeto informacional Projeto conceitual	Teste nas residências dos usuários e Análise estatística
REAÇÃO EMOCIONAL DO PRODUTO	Medidas fisiológicas	Amostragem depende do caso	Todos os tipos	Compreender o usuário Testar e avaliar	Em qualquer etapa	Equipamento autônomo e pessoal especializado
	Differential Emotions Scale Izard (1977)	Amostragem depende do caso	Todos os tipos	Compreender o usuário e o mercado Testar e avaliar	Em qualquer etapa	Espaço para testar produtos e Análise estatística
	Self-assessment manikin Lang (1980)					
	Plutchik model Plutchik (1980)					
PrEmo® Delft University of Technology Desmet (2002, 2003, 2007)	Amostragem depende do caso	Imagens de produtos no aplicativo	Compreender o usuário e o mercado Testar e avaliar	Em qualquer etapa	Aplicativo PrEMO	
CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	Engenharia Kansei Nagamachi (1995, 2002, 2008) Alcántara et al (2005, 2006, 2008)	40 usuários no mínimo	Imagens Realidade virtual Produtos reais (depende do tipo de Kansei)	Compreender o usuário e o mercado Explorar idéias e conceitos Especificações do design Testar e avaliar Implementar produto no mercado	Projeto informacional Projeto conceitual Lançamento	Espaço para teste e Análise estatística Realidade virtual, Bancos de dados de palavras e imagens (depende do tipo de Kansei)
	SEQUAM Fiat Automóveis Bonapace (2000, 2002)	5 a 10 pessoas para definições 20 a 40 avaliar exemplos e modelos 30 a 40 avaliar protótipo final	Produtos reais, modelos e protótipos não funcionais e funcionais	Compreender o usuário e o mercado Explorar idéias e conceitos Especificações do design Testar e avaliar	Projeto informacional Projeto conceitual Projeto detalhado	Espaço para testar produtos, câmara de vídeo e fotográfica, Análise estatística
	Materials in Products Selection - MiPS Delft University of Technology Kesteren et al (2007b)	2 ou mais especialistas: designer e cliente 1 produto	Imagens Amostras	Compreender o usuário e o mercado Explorar idéias e conceitos Especificações do design	Planejamento Projeto informacional Projeto conceitual	Espaço para reunião, Instrumentos de testes e amostras de materiais

Quadro 12 (Parte II) – Resumo dos métodos de medição. Proposto pela autora.

9. As ferramentas para **medir a reação emocional** são diversificadas e cada qual tem seu enfoque particular para: medir componentes fisiológicos – que são pontuais e caros; avaliar e medir reações emocionais, com base em expressões corporais e faciais; automedições, com base em sistemas de classificação (Russell, Plutchik), organizações das emoções e medições de reações emocionais contínuas. A complexidade das ferramentas varia de simples anotações de auto-avaliação a aplicativos elaboradas com a finalidade de avaliar produtos em especial (o caso do PrEMO). As conclusões a respeito das ferramentas, neste momento de definições, são: deve-se utilizar um método de automedida simples – pois não há necessidade da medição contínua –, que seja intuitivo e de fácil entendimento pelos usuários. Alguns instrumentos são flexíveis e possíveis de serem adaptados às situações particulares do projeto, inclusive para avaliar as emoções evocadas na interação dos indivíduos com determinados materiais, estejam esses presentes em um produto ou em amostras do material.
10. A **Engenharia Kansei** apresenta modalidades distintas, com graus de complexidades em razão das formas de implementações. Visto na sua versão mais simples, o método permite relacionar as necessidades emocionais dos usuários com as características do produto. Com isso, é possível verificar quais são os elementos que mais impactam a percepção dos usuários, bem como inter-relação com os demais elementos. A aplicação do método requer certo domínio da equipe de projeto, especialmente para elaborar o espaço semântico, definir a coleção de produtos e suas propriedades, bem como exigir a análise estatística dos dados, mais avançada. Tendo em vista que se utiliza o Diferencial Semântico, como método de medida, os problemas que lhe são pertinentes, devem ser considerados. Nesse caso, além de ser recomendável elaborar um banco de dados (léxico), deve-se incluir outros com os elementos de design. Os tipos de Kansei Híbrido, Virtual e Colaborativo são implementações mais especializadas e requerem maior aporte de recursos específicos, como já mencionados. Todavia, são os métodos que mais se identificam com a proposição da gestão do conhecimento aplicada ao processo de desenvolvimento do produto. A Engenharia Kansei também facilita sua adesão conjunta em outras metodologias de gestão da produção e da qualidade adotadas, usualmente, pelas empresas. Ainda que o método utilize, com maior frequência, as imagens dos produtos (especialmente para os Tipos III a VI), é possível aplicá-lo ao produto real, com a possibilidade de os usuários expressarem suas sensações (palavras Kansei) envolvendo, além da visão, os demais sentidos – tato, audição, olfato e paladar.
11. O método **SEQUAM** é o que apresenta melhores idéias e potenciais para ser aplicados nesta pesquisa, que são: valoriza as modalidades sensoriais na análise; mede as reações subjetivas, sempre relacionadas aos parâmetros do produto (sendo uma abordagem similar à Engenharia Kansei neste aspecto); considera a interação do usuário com o produto durante todos os testes; é flexível, uma vez que permite realizarem-se somente as etapas necessárias em cada caso; e tem como objetivo, transformar as avaliações em dados objetivos para o projeto, em todas as suas etapas. Uma característica do método é fazer a correlação entre os dados objetivos e as opiniões subjetivas dos usuários, de forma similar ao método Matrix. Outra idéia interessante do SEQUAM é de tomar como exemplos outros produtos similares, para que sejam experimentados para avaliar pontos favoráveis ou desfavoráveis, com o propósito de ter refe-

renciais tangíveis, mesmo que ainda não se tenha um modelo para testes. Por fim, esse método é o que melhor se alinha aos objetivos desta tese, embora o foco da avaliação seja o produto e não os materiais.

12. O método **Materials in Products Selection (MiPS)** é direcionado para a definição dos requisitos sensoriais para a seleção dos materiais. Contudo, seu direcionamento aponta para objetivos adversos a esta pesquisa, ou seja, quem decide sobre as necessidades sensoriais dos produtos são o cliente e o designer, não contando com a participação do usuário final. Os pontos de interesse para esta pesquisa já foram mencionados, destacando-se a adoção do “Ciclo de Interações” do produto que permite uma visão mais abrangente das interações possíveis entre os usuários e os produtos.

Ao término deste estudo, foram identificados, avaliados e selecionados os métodos que mais se alinham aos objetivos da pesquisa. Esse levantamento possibilitou a análise dos pontos favoráveis e desfavoráveis de cada um desses métodos e propiciou a seleção daqueles mais relevantes e condizentes com a questão originária. O propósito é aplicar os métodos selecionados, ou parte deles, e, em conjunto com outros elementos – igualmente importantes – extraídos da revisão bibliográfica, propor uma inovação nos critérios de avaliação perceptiva dos materiais, concernentes aos usuários.

Pode-se concluir que, apesar de certas semelhanças de alguns métodos avaliados com os objetivos desta pesquisa, nenhum deles atende integralmente a estes.

O próximo Capítulo 3 apresenta o modelo proposto, denominado “Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius)” para a obtenção de informações subjetivas a respeito dos materiais.

Capítulo 3

Modelo - Percepção dos materiais pelos usuários (Permatius)

- 3.1 REQUISITOS DO MODELO
- 3.2 BASE TEÓRICA ADOTADA
- 3.3 ARQUITETURA BÁSICA DO MODELO
- 3.4 DETALHAMENTO DO MODELO PERMATIUS
 - 3.4.1 Etapa 1: elementos do produto
 - 3.4.2 Etapa 2: ciclo de interação
 - 3.4.3 Etapa 3: processo sensorial
 - 3.4.4 Etapa 4: perfil do material
 - 3.4.5 Etapa 5: avaliação subjetiva dos materiais
 - 3.4.6 Etapa 6: especificação objetiva
- 3.5 SÍNTESE DO MODELO PERMATIUS
- 3.6 MODALIDADES DE APLICAÇÃO DO MODELO
- 3.7 TÉCNICAS DE PESQUISA COM USUÁRIOS
 - 3.7.1 Estratégias de abordagem
 - 3.7.2 Técnicas de registro
 - 3.7.3 Participantes
 - 3.7.4 Amostra
 - 3.7.5 Aspectos éticos
 - 3.7.6 Processamento e análise dos dados
 - 3.7.7 Considerações finais

MODELO – PERCEPÇÃO DOS MATERIAIS PELOS USUÁRIOS (PERMATUS)

O objetivo deste capítulo é propor o modelo denominado “Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius)” para a obtenção de informações subjetivas a respeito dos materiais. A elaboração do modelo percorreu as seguintes etapas:

- Requisitos do modelo proposto;
- Base teórica adotada;
- Arquitetura básica do modelo;
- Detalhamento do modelo;
- Modalidades de aplicação do modelo; e
- Técnicas de pesquisa com usuários.

3.1 REQUISITOS DO MODELO PROPOSTO

Os requisitos do modelo foram estabelecidos a partir da revisão da literatura, na qual se identificaram lacunas com relação a este tipo de método específico para os materiais, que são:

- a) Quantificar os aspectos subjetivos nas dimensões – cognitiva, afetiva e conativa – na interação do usuário com o material;
- b) Ser simples, de fácil uso e de baixo custo de aplicação: usar instrumentos que facilitem o entendimento daqueles que aplicam o método, bem como dos participantes dos testes;
- c) Ser flexível e possível de se adaptar a diferentes tipos de projetos (design, redesign, *benchmarking*, análise de similares; alteração do material, teste de um novo material, design de superfícies e texturas);
- d) Ser aplicado em diferentes fases do desenvolvimento de produtos (fase de planejamento, informacional, conceitual, detalhamento, lançamento do produto no mercado e pós-venda);
- e) Considerar o material aplicado a determinado produto em interação com o usuário, levando em conta o ciclo de interações (diferentes interações ao longo do ciclo de vida);
- f) Considerar que alguns produtos utilizam mais de um material para sua configuração; portanto, a avaliação deve ser em parte, respeitando a estrutura do produto e suas funções;
- g) Nas fases iniciais de projeto, quando não se dispõe do produto para análise, devem-se utilizar imagens, exemplos de outros produtos, amostras de materiais, modelos e protótipos (nesta ordem de relevância);
- h) Dispor de ferramentas apropriadas capazes de suprir todas as necessidades de aplicação do modelo pelos designers e estudantes.

3.2 BASE TEÓRICA ADOTADA

A construção do modelo inspira-se na combinação das teorias e métodos já discutidos ao longo da revisão da literatura, ora apresentados resumidamente no Quadro 13. Na descrição do modelo, pelo item 3.4, as referências às teorias e métodos serão evidenciadas em cada etapa apresentada.

TEORIAS E MÉTODOS	PONTOS IMPORTANTES PARA O MODELO
Funções dos produtos Löbach (2001)	- um produto pode ter funções distintas: estéticas, práticas e simbólicas
Atributos dos materiais Ashby e Johnson (2002); Rognoli e Levi (2004); Johnson; Langdon; Ashby (2003)	- os materiais são classificados de acordo com sua "Família, Classe, Membro" - cada membro tem sua cota de atributos gerais, técnicos, econômicos, ambientais, sociais e estéticos, referentes aos parâmetros objetivos e uma segunda cota de atributos subjetivos
Percepto Diversos	- a percepção dos materiais pode ser explicada à luz da teoria do processo perceptivo, fundada nas funções mentais do indivíduo, que são: a cognição, o afeto, a volição e outras influências
Emoções e produtos Desmet (2003b)	- emoções instrumentais, estéticas, sociais, de surpresa e de interesse
Prazer e produtos Jordan (2007)	- prazer fisiológico (fisioprazer), prazer social (socioprazer), prazer psicológico (psicoprazer) e prazer ideológico (ideoprazer)
SENSOTACT Renault Automóveis	- descrições dos referenciais táteis de acordo com gestos: ortogonal, tangencial e de contato
Matrix Zuo et al (2001, 2004, 2005)	- vocabulário das texturas nas dimensões: geométrica, físico-química, emocional e associativa - diálogo usuário-material - avaliação de texturas em amostras e em produtos
Atlante Rognoli e Levi (2004)	- aspectos fenomenológicos para a experimentação e vivência dos materiais - interação natural
Percepção dos objetos Revész (1960 apud Mazzeo, 2003)	- princípios e tendências da percepção tátil
Exploração háptica Gibson (1966)	- percepção ecológica e percepção tátil de todas as extremidades corporais
Tato exploratório e atributos Klatzky e Lederman (1987)	- procedimentos exploratórios (PE) para a percepção do objeto: propriedades estruturais e dos materiais
Propriedades táteis do produto Sonneveld (2007)	- substância material, estrutura ou espaço geométrico do objeto, superfície e partes moventes
Diferencial semântico (DS) Osgood et al (1975)	- ferramenta fácil e prática para qualquer avaliação subjetiva
Vocabulário Barnes et al (2008)	- os autores propõem a elaboração de um vocabulário específico e o mais amplo possível, de forma a garantir que os adjetivos tenham níveis adequados de precisão e a assegurar que a lista final (para o DS) seja facilmente compreendida e com pouca margem para interpretações equivocadas.
PrEmo Desmet (2002, 2003, 2007)	- medir expressões mistas - iconografia > mais universal e multicultural
Engenharia Kansei - tipo I-II Nagamachi (1995, 2002, 2008)	- espaço semântico relacionado aos elementos de design > os materiais podem ser um dos elementos
SEQUAM Bonapace (2000, 2002)	- interação participativa dos usuários - uso de exemplos similares, amostras, modelos, <i>mockups</i> e protótipos - relaciona sensações subjetivas X medidas objetivas
Materials in Products Selection - MiPS Kesteren et al (2007b)	- ciclo de vida > ciclo de interações - aspectos sensoriais
Conjoint Analysis	- definir importância do material em relação aos demais atributos

Quadro 13 – Bases teóricas dos requisitos do Permatius. Proposta da autora

3.3 ARQUITETURA BÁSICA DO MODELO

O modelo Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius) é composto por seis etapas, conforme ilustra a Figura 58:

1. Elementos do produto;
2. Ciclo de interações;
3. Processo sensorial;
4. Perfil do material;
5. Avaliação subjetiva; e
6. Diretrizes para projeto

Para a aplicação do modelo, parte-se do princípio que a atividade da “seleção de materiais” esteja inserida no processo de desenvolvimento de um determinado produto. Com isso, a equipe multidisciplinar de projeto trabalhará com base em informações de um planejamento (escopo do produto) para definir os requisitos dos clientes e do produto. Isso inclui considerações sobre a demanda do mercado, delimitação do segmento (*target group*) do produto, expectativa de vida do produto, restrições legais relacionadas ao produto e material, dentre outras.

Meyer e Damazio (2005) sugerem que os métodos que tratam as emoções evocadas pelos produtos demandam a integração de diferentes áreas, tais como a antropologia, a psicologia, o marketing, a engenharia e o design, e não através de uma só perspectiva. Portanto, é desejável que a equipe possa dispor da participação de profissionais dessas áreas – sejam internos ou externos à empresa – pelo menos na elaboração dos instrumentos da pesquisa e na análise dos dados.

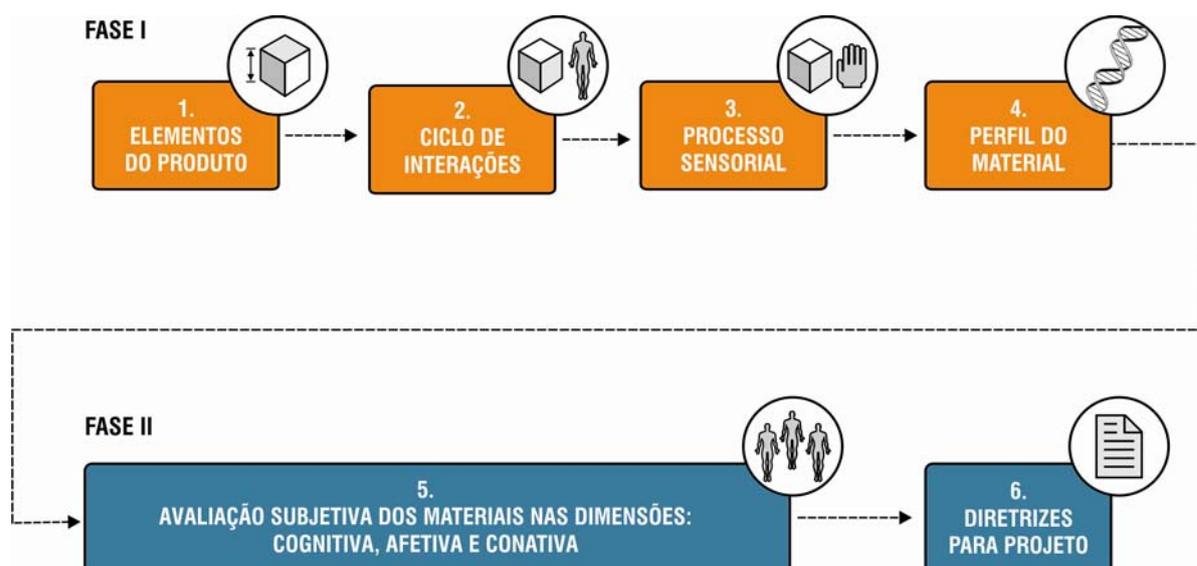


Figura 58 – Arquitetura resumida do Modelo Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius). Proposto pela autora

A fase I, composta pelas quatro primeiras etapas, trata das questões relacionadas ao produto a ser estudado: (1) os elementos do produto, (2) as interações possíveis entre o produto-usuário, (3) as modalidades sensoriais envolvidas no estímulo e (4) o perfil dos materiais que serão selecionados. Essa fase pode ser considerada como a preparação das informações necessárias para as etapas subsequentes da avaliação e especificação. Portanto, é importante que seja realizada na fase inicial da seleção dos materiais. Para iniciar a aplicação do Permatius, recomenda-se que a equipe faça um *checklist* básico das delimitações do produto, com foco na seleção de material, similar à lista apresentada no Quadro 2, p. 46, baseada em Quarante (1992).

A realização das etapas de 1 a 4 fica a cargo da equipe de projeto, podendo contar com apoio de especialistas nas definições principais, quando houver necessidade. Na descrição do ciclo de interações e processo sensorial, é desejável a participação de um número pequeno de representantes dos usuários-alvo nos trabalhos em grupo com o restante da equipe. A participação dos usuários pode trazer importantes contribuições na simulação de uso, nas definições do ciclo de interações e verificação dos processos sensoriais envolvidos.

A fase II é composta pelas etapas 5 e 6. A etapa 5 tem como objetivo principal a avaliação propriamente dita dos materiais e é realizada pelos usuários-alvo participantes do experimento. Com base nas informações resultantes das etapas 1 a 4, a equipe planeja o experimento ou sessão de testes para proceder à avaliação com os usuários.

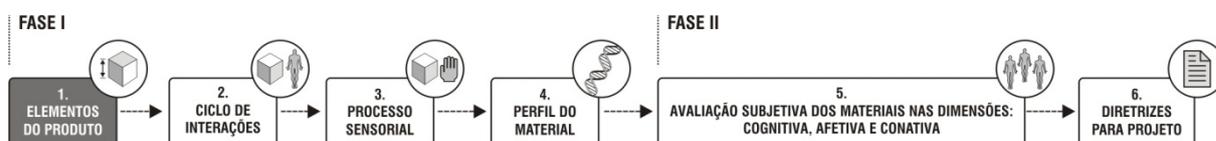
A avaliação (5) acontece em três níveis: processo cognitivo – serão avaliadas as considerações dos materiais com relação aos seus atributos objetivos e subjetivos; processo afetivo – avaliar as reações emocionais provocadas pelos materiais; e por último o processo conativo – avaliar se os materiais motivam o processo de decisão (escolha, uso, compra, adesão, etc.) sobre o produto avaliado, e qual o grau de importância deste atributo em relação a outros atributos do produto. Os níveis são opcionais, podendo ser avaliados ou não, em decorrência do objetivo que se pretende, bem como das modalidades de aplicação do modelo (que serão tratadas mais à frente).

Por fim, a etapa 6 – Diretrizes para projeto – conduz os resultados obtidos na avaliação dos usuários em informações subjetivas e objetivas sobre os materiais, na forma de “manuais de recomendações”. As diretrizes servem para auxiliar a equipe de projeto, juntamente com fornecedores de matérias-primas, na seleção dos materiais mais adequados para o produto em estudo. A análise dos dados, os resultados finais e as recomendações devem ser inseridos em um “banco de dados sobre materiais”, com o intuito de servir para a disseminação das informações na gestão do conhecimento da empresa.

A seguir, cada uma das etapas será detalhada com relação aos objetivos desejados naquela etapa e suas inter-relações com as demais; os procedimentos e exemplos de aplicações práticas; as ferramentas que devem ser utilizadas para a realização, inclusive fazendo referências àquelas disponíveis no Apêndice deste documento; e os resultados esperados de cada etapa.

3.4 DETALHAMENTO DO MODELO PERMATUS

Etapa 1: ELEMENTOS DO PRODUTO



A primeira etapa serve para conhecer detalhadamente o produto, relacionando os elementos que o compõe, suas características mais importantes, bem como as funções principais. A Engenharia Kansei aplica esta ferramenta de análise, sendo definida por Nagamachi (1995) como “uma espécie de decomposição do produto em elementos perceptíveis ao usuário”.

Cada produto possui um grau diferente de complexidade, conforme ilustra a Figura 59: pode ser simples como um garfo, por exemplo, produzido pelos processos de corte, estampo e acabamento de uma chapa de aço inox (um único material) ou ser um pouco mais complexo, como um equipamento eletrônico Ipod composto de aproximadamente 10 elementos principais, ou ainda ser um produto de alta complexidade, como um carro, composto de pelo menos 3.000 elementos.



Figura 59 – Diferentes graus de complexidade dos produtos: (1) garfo, (2) Ipod da empresa Apple e (3) um automóvel da empresa Fiat

Para melhor ilustrar as etapas do modelo, foi escolhido um produto – cafeteira elétrica – que servirá de exemplo para explicar todas as etapas do modelo proposto. Na prática, a equipe de design pode utilizar desenhos esquemáticos, fotos ou croquis do produto para facilitar a descrição, como na Figura 60.

O foco deve ser mantido no material a ser especificado, bem como nos demais materiais do produto, na medida em que a escolha de um determinado material de um elemento pode interferir em outros elementos. Dessa maneira, os elementos devem ser vistos de forma conjunta e holística, uma vez que sempre há uma inter-relação entre os elementos em um produto.

No caso de se avaliar produtos com maior grau de complexidade, a equipe de projeto pode optar pela aplicação de outras ferramentas e técnicas, frequentemente utilizadas nessa etapa de projeto, como:

- **Análise estrutural** – permite ter uma idéia de como o produto é constituído a partir de um gráfico estrutural (árvore) onde o produto é decomposto em subsistemas, de acordo com Bonsiepe (1978). Essa divisão em subsistemas permite estabelecer níveis de dependências e estratégias entre os elementos;
- **Análise funcional** – de maneira análoga, a partir da função global de um produto, pode-se elaborar um gráfico das funções parciais, em distintos níveis, o que permite verificar a articulação entre estas;
- **Análise da fisionomia** – por meio da análise diacrônica e sincrônica, é possível analisar as mutações de um produto em sua evolução histórico-técnico-cultural. Estas técnicas foram aplicadas em um projeto da empresa francesa Hermes, fabricante de malas e sacolas de viagem de couro natural, para estudar a incorporação de uma nova matéria-prima sintética (um compósito que imita o couro natural) nos produtos da empresa, conforme descrito em Bassereau (2007);
- **Análise morfológica** – consiste em estudar a estrutura formal do produto, incluindo sua configuração, sua estrutura e a disposição de suas partes.
- **Análise de valor** – consiste de analisar as relações entre as funções desempenhadas de um produto e os custos associados a estas.

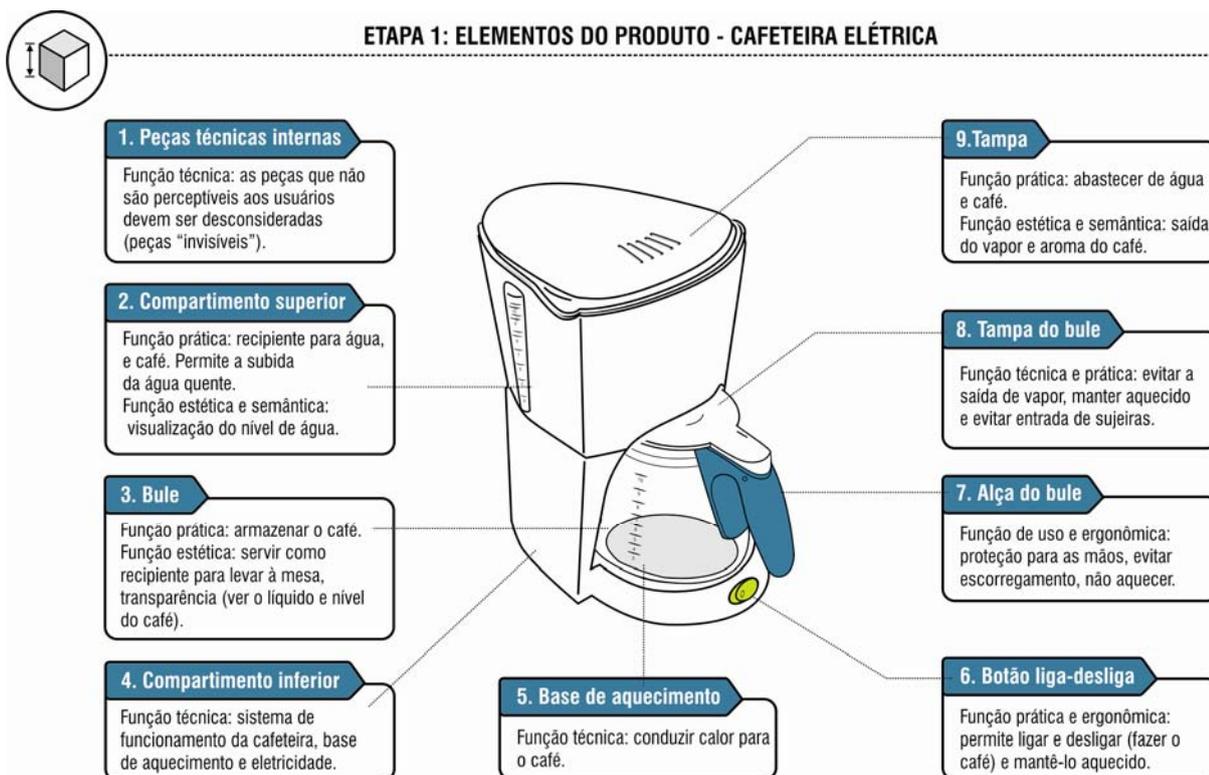
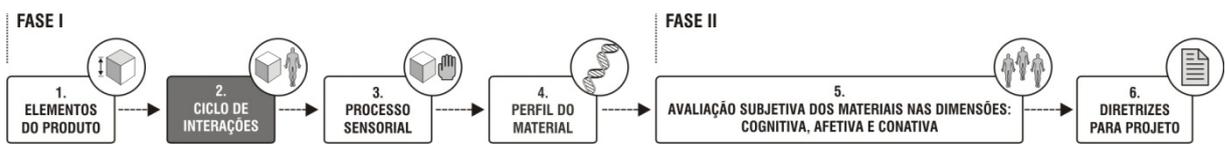


Figura 60 – Etapa 1: elementos do produto, suas características e funções básicas. Proposto pela autora

Deve-se excluir do estudo aqueles elementos que o usuário não tem acesso ou interação direta, conforme recomendado por Ljungberg e Edwards (2003) no Quadro 1, p. 39. É o caso de peças consideradas “invisíveis” e, mesmo que sejam importantes do ponto de vista técnico, não são percebidas pelos usuários (ver item 1 da Figura 60).

Etapa 2: CICLO DE INTERAÇÃO



A segunda etapa tem por objetivo conhecer e analisar o processo da inter-relação entre o produto e o usuário durante todo o ciclo de uso. Trata-se de uma adaptação da ferramenta Materials in Products Selection (MiPS) desenvolvida por Kesteren et al (2007b).

A avaliação da reação emocional entre produtos e indivíduos deve considerar todas as fases do ciclo de vida dos produtos por se entender que as emoções se alteram ao longo do uso (Jordan, 1998). Quando escolhemos um produto vivenciamos uma determinada emoção, que se torna diferente da emoção vivida depois de algum tempo de uso, que por sua vez é diferente da experimentada no momento de seu descarte (Meyer e Damazio, 2005).

Conforme já mencionado, de acordo com Russo e Hekkert (2008), são três os tipos de interação: (1) instrumental – usuário interage para realizar uma ação, (2) não instrumental – quando o produto é manipulado sem objetivos práticos e (3) não física – o indivíduo pensa no produto antecipando futuras interações ou se recordando de interações passadas.

Esta etapa deve ser realizada pela equipe de projeto, mas deve também contar com a participação de um número pequeno de usuários representativos, de maneira que esses colaborem na descrição das interações com o produto.

A equipe deve proceder da seguinte forma:

- a) Estudar, através de simulações, quais são os momentos em que se utiliza o produto, desde o momento que o vimos pela primeira vez, até o seu descarte;
- b) Se o produto em estudo for um redesign, o melhor é simular com o próprio produto. Se for um novo produto, pode-se utilizar produtos similares, mas se for um produto conceitual, ou seja, ele ainda não existe materialmente, pode-se simular suas possíveis interações por meio de encenações e *storyboard* (desenhos e croquis com as seqüências);
- c) Cada interação do ciclo deve ser descrita, o mais detalhadamente possível, contendo informações sobre o tipo de interação, frequência que ela acontece ao longo do ciclo de vida do produto, grau de importância da interação e como os materiais podem interferir em cada uma das fases;
- d) O estudo deve resultar numa compreensão do contexto de uso global do produto.
- e) Mantendo o mesmo produto de exemplo – cafeteira elétrica – efetuou-se um ciclo ilustrativo do ciclo de interações (ver Figura 61). Deve-se esclarecer que o ciclo de interações é diferente para cada tipo de produto em razão das características de uso, duração de uso, frequência, ambiente de uso, entre outros aspectos. Neste exemplo, o ciclo de interações principais pode ser descrito da seguinte forma:



ETAPA 2: CICLO DE INTERAÇÕES DO PRODUTO-USUÁRIO

1. CONHECER - PRIMEIRO CONTATO

A interação é feita pela distinção ainda na loja real ou virtual – comércio eletrônico.



2. EXPERIMENTAR

A interação é a experiência do produto (durante a decisão de consumir ou não).



3. TRANSPORTAR

A interação é a experiência (embalagem, pega, peso, etc).



4. DESEMBALAR

A interação é a experiência de manusear o produto, a embalagem, os manuais de instalação e uso.



5. INSTALAR

Inclui as experiências de montagem do produto e instalação para uso.



6. USAR

A interação é a utilização funcional.



7. REPOUSAR

A interação é a experiência do produto no ambiente.



Figura 61 – Etapa 2: ciclo de interações do produto-usuário. Proposto pela autora

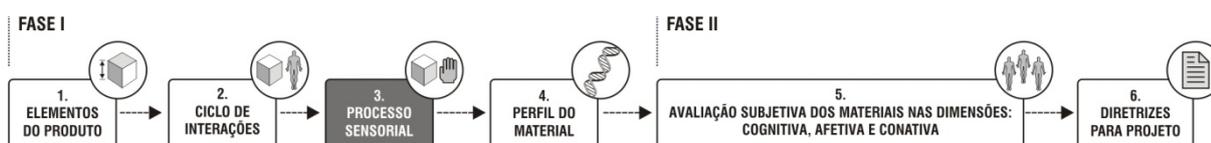
1. **Conhecer o produto ou o primeiro contato** – a interação se dá pela distinção entre produtos, tanto em lojas reais, quanto nas virtuais (comércio eletrônico). Numa loja real é possível que o consumidor possa ver e tocar os produtos similares, comparar, obter informações necessárias descritas na embalagem ou verbalizadas pelos vendedores. Já numa loja virtual, o consumidor pode visualizar os produtos similares, por meio de imagens, animações e simulações de uso, mas não pode tocar o produto. A relação dos materiais com a modalidade do *e-commerce* é melhor explicada nos atributos subjetivos dos materiais, item 56 do Apêndice 2. As informações que o consumidor necessita são obtidas no site da loja (do próprio fabricante ou outras lojas virtuais). Por parte do consumidor, essa interação somente acontece durante o processo de pesquisa e escolha do produto; contudo ela é muito importante e determinante sobre a ação decorrente de sua decisão de compra. As ações possíveis do consumidor com relação ao produto são: atração / rejeição / apresenta novidades / sem novidades / vai pesquisar melhor. Para a equipe de design é importante conhecer os tipos de pontos de venda, onde os produtos são expostos, como e onde são armazenados, o ambiente físico das lojas, as modalidades de venda (se auto-serviço ou com vendedores) e o ambiente sensorial da loja. A equipe deve trabalhar com o foco nos produtos e os materiais, e deve responder às questões do tipo:

- Como o produto pode atrair a atenção?
- Como ele pode se diferenciar da concorrência na loja? ...e na loja *on-line*?

- O produto dispõe de informações acessíveis sobre os materiais? sejam na embalagem ou no site;
 - Os vendedores têm conhecimento adequado sobre os materiais?
2. **Experimentar o produto** – a interação corresponde com a experiência do produto pelo consumidor. A maioria das pessoas tem como costume, “ver com os olhos e com as mãos”. Além disso, a experimentação de um produto é considerada como “a hora da verdade” do processo de consumo, porque facilita e permite a comparação com outros produtos, aprovação de seu manuseio e uso. Em muitos casos, é possível experimentar integralmente o produto, como acontece tipicamente com os setores de roupas, calçados, automóveis (*teste-drive*), degustação de alimentos e bebidas, maquiagens e perfumes. Entretanto, esta idéia está se ampliando para outros setores do comércio de varejo. Um novo conceito de lojas-experiência está sendo implantado em várias cidades brasileiras e foi criado por empresas de tecnologia, como a Samsung, Apple e Sony. Nestas lojas é possível experimentar todos os produtos, eles não ficam expostos nas prateleiras, como tradicionalmente se encontram nas lojas, mas sim prontos para a utilização e no seu contexto de uso. Por exemplo, uma geladeira fica constantemente em funcionamento, com alimentos e água gelada. Uma loja de instrumentos musicais permite que o consumidor experimente um violão, mas disponibiliza um banquinho colocado estrategicamente em um canto do ambiente. Nota-se que a experiência ultrapassa a fronteira do produto incluindo a forma de venda, o ambiente, serviços, ou seja, um sistema bem mais complexo.
 3. **Transportar** – a interação acontece na transportação do produto do local da compra até o local de uso. A equipe de design deve se preocupar com as questões da embalagem, peso, pega, conforto, segurança e demais itens relacionados, sempre com o foco nos materiais.
 4. **Desembalar** – abrir a embalagem, ter acesso ao conteúdo, retirar o produto (e seus periféricos) e o manual de uso são atividades nas quais acontece a interação com o produto.
 5. **Montar e instalar** – uma vez desembalado e com base nas instruções de montagem e instalação, o produto pode ser posto em uso. Do ponto de vista da frequência e importância, as interações do transporte, desembalagem e instalação ocorrem uma vez, geralmente logo após a compra do produto.
 6. **Usar** – a interação acontece no uso propriamente dito do produto. No caso da cafeteira, a utilização inclui: colocar os ingredientes necessários – água, coador de papel e café; ligar a cafeteira; servir o café, aquecer o café; e limpar as peças depois do uso. Este ciclo se repete a cada vez que se faça novamente o café. Pode-se afirmar que esta é a interação de maior frequência de todo o ciclo. Em caso de necessidade, a equipe de projeto pode deter-se a mais detalhes em cada uma das subetapas (fazer café, servir, aquecer, limpar), uma vez que o uso é a função principal desse tipo de produto.
 7. **Repousar** – durante o período em que o produto não está em uso, ele pode estar guardado em local fechado ou estar à mostra no ambiente de uso. Neste último caso, o produto interfere diretamente no contexto de uso, dada a sua proximidade com outros equipamentos e mobiliário no mesmo ambiente.

Outras fases do ciclo de vida do produto, tais como manutenção técnica e descarte, podem também ser consideradas. Para produtos de consumo que tenham uma baixa vida útil, essas fases são mais relevantes.

Etapa 3: PROCESSO SENSORIAL



A terceira etapa é uma continuação da anterior e tem o propósito de verificar as sensações que acontecem durante cada etapa do ciclo de interações produto-usuário. Trata-se de uma adaptação do Método de Avaliação da Qualidade Sensorial (*Sensorial Quality Assessment Method* - SEQUAM) desenvolvido pela Fiat e descrito por Bonapace (2000, 2002). Na prática, depois de realizada a etapa anterior, a equipe deve priorizar as interações mais relevantes para o estudo e aprofundar-se nestas.

Assim com a etapa anterior, é recomendável a participação de um número pequeno de usuários-alvo para colaborar na identificação das relações entre sensações do usuário e propriedades físicas do produto.

A partir das sensações citadas por Bonapace (2000, 2002), Kesteren et al (2007b), Sensotact (2005) e aquelas já mencionadas no Quadro 5, p. 74, foram acrescentadas outras sensações igualmente importantes para o estudo dos materiais, resultando em oito modalidades (visuais, táteis, hápticas, auditivas, olfativas, gustativas, térmicas e funcionais).

Cada modalidade é representada por um símbolo gráfico, como ilustra a Figura 62, que foram criados para facilitar o entendimento e a aplicação da ferramenta.



Figura 62 – Símbolos criados para identificar as sensações provocadas pelos materiais. Proposta da autora

- **Sensações visuais** – sensações relacionadas aos aspectos da forma, dimensão, espessura, volume, cor, brilho, transparência e detalhes das superfícies materiais. Podem também nos informar sobre a situação do objeto: posição, distância e movimento.
- **Sensações táteis** – sensações causadas pela interação com os objetos, percebida pelo sentido tátil e envolvendo todas as partes do corpo, como a mão, rosto, pé, costas, braços, pernas, etc.
- **Sensações hápticas** – resultam da exploração e utilização do produto-material, tais como: manipulação, pressão, fricção e contato. Têm relação com as propriedades dos materiais, a estrutura dos materiais e produtos, bem como sensações provocadas pelo uso do material (dor, suor, temperatura

e textura). Também auxiliam nas sensações funcionais.

- **Sensações auditivas** – sensações relacionadas à sonoridade do material, que pode indicar e sinalizar, por exemplo, seu funcionamento, a presença de problemas e permitir um *feedback* com o usuário. O som emitido pelos materiais pode nos fornecer informações sobre a sua natureza.
- **Sensações olfativas** – sensações relacionadas cheiro natural ou artificial dos materiais.
- **Sensações gustativas** – sensações decorrentes do gosto dos materiais ou produzidas, indiretamente, pelo uso destes.
- **Sensações térmicas** – sensações de calor, frio, umidade e secura na interação com o objeto. Estão relacionadas à condutividade térmica e capacidade térmica do material, tais como: isolamento, umidade, transferência (condução, convecção, radiação, evaporação e condensação).
- **Sensações funcionais** – as formas de usar, ativar e manipular o objeto. Consideram a dinâmica das peças e seus materiais. Têm relação com todas as demais sensações.

Tomando o exemplo da cafeteira elétrica, considera-se que a etapa de “uso” propriamente dita é a aquela mais relevante e mais freqüente de todo o ciclo de interações. Neste caso, foram identificadas as sensações relacionadas às propriedades do produto e seus materiais, conforme ilustra a Figura 63 a seguir.

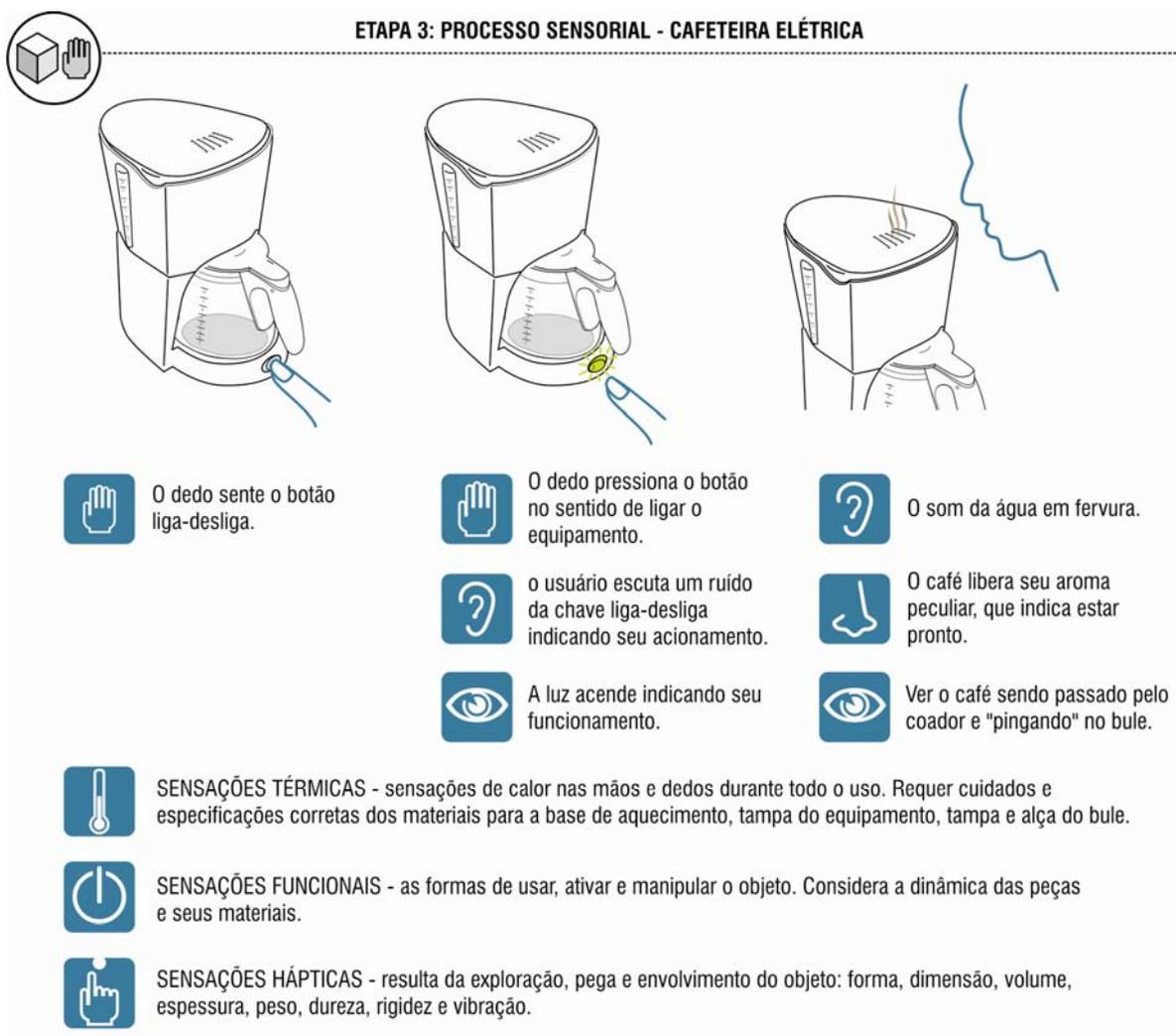
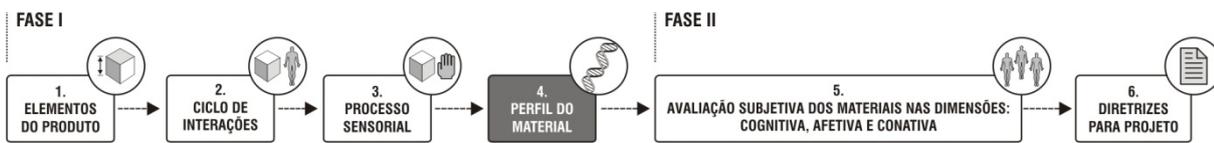


Figura 63 – Etapa 3: Sensações identificadas durante o preparo do café. Adaptado de um exemplo similar apresentado por You Le (2007)

Etapa 4: PERFIL DO MATERIAL



A quarta etapa da fase I trata de estabelecer o perfil geral do material a ser pesquisado. Cada material possui um conjunto particular de qualidades, uma espécie de perfil genético – o DNA do material – que se diferem, mesmo com características aparentemente semelhantes.

Para melhor entender, classifica-se os materiais da seguinte forma: “Família, Classe, Membro”. Esta classificação está baseada, em primeiro lugar, na natureza dos átomos do material e a ligação entre eles; em segundo lugar, em suas variações, e por último nos detalhes de sua composição. Cada membro tem sua cota de **atributos objetivos** – gerais, técnicos, econômicos, ambientais, sociais e estéticos – e uma segunda cota de **atributos subjetivos**.

3.4.4.1 PERFIL OBJETIVO DO MATERIAL

Este perfil é composto de informações, geralmente numéricas, como valores de módulos, força, dureza, ductibilidade, condutividade térmica, coeficiente de expansão, resistência elétrica, peso e preço. São as informações necessárias para o cálculo de cargas seguras, temperatura, fluxo de calor, ciclo de vida, que garantam o atendimento dos requisitos funcionais, técnicos, ambientais e econômicos estabelecidos no projeto informacional.

Atributos objetivos do material

Os atributos objetivos foram relacionados por Ashby e Johnson (2002) e John et al (2007) compõem um perfil técnico. Para esse trabalho, os atributos foram separados em subcategorias para facilitar a utilização das informações na seleção dos materiais para projetos, que são:

- **Gerais** – preço e densidade do material;
- **Técnicos** – comportamento físico, mecânico, térmico, elétrico e de processo de fabricação;
- **Ambientais** – legalidade, disponibilidade, uso de recursos naturais, impactos da extração de recursos, conteúdo energético, conteúdo de material reaproveitado, uso de materiais locais, uso de materiais renováveis, resíduos e emissões, potencial de reaproveitamento, qualidade do ambiente de uso do material.
- **Estéticos** – quantificam valores acústicos, táteis, óticos, olfativos e de paladar dos materiais. Incluem os atributos estéticos de processo que são próprios de cada processo de fabricação.
- **Sociais** – aspectos sociais decorrentes da extração de recursos e manufatura.

- **Econômicos** – são os custos de ciclo de vida dos materiais quando aplicados ao produto.

O número e tipos dos atributos variam conforme o material. Os polímeros não são caracterizados pelo sabor e cheiro, enquanto que as madeiras são. Por outro lado, os atributos térmicos e elétricos são pertinentes ao polímero, mas para a madeira não são relevantes.

A Figura 64 mostra os itens que compõem o perfil objetivo do material polipropileno (PP).



Figura 64 – Atributos objetivos do polipropileno (PP). Adaptado de Ashby e Johnson (2002)

A Figura 65 mostra os itens que compõem o perfil objetivo da madeira ipê roxo.



Figura 65 – Atributos objetivos do ipê roxo. Adaptado de Ashby e Johnson (2002)

Atributos objetivos estéticos do material

Os atributos estéticos considerados objetivos foram classificados com base em dois estudos – de Rognoli e Levi (2004) e de Johnson; Langdon; Ashby (2003) – cujos atributos são denominados “atributos estéticos” (aqueles que se relacionam com os sentidos vistos nas duas últimas figuras).

Como as primeiras autoras tratam somente dos sentidos da visão e tato, os atributos foram comple-

mentados com aqueles definidos por Johnson; Langdon; Ashby (2003), resultando nos atributos aqui mostrados no Quadro 14.

ATRIBUTOS	VOCABUÁRIO	PROPRIEDADES	INSTRUMENTOS
TÁTIL	duro/macio quente/frio leve/pesado aderente/deslizante liso/áspero	dureza e módulo elástico condutividade e capacidade térmica densidade coeficiente de atrito rugosidade	Durômetro e dinamômetro Calorímetro Densímetro Dinamômetro - Sistema Tortus Rugosímetro, profiômeter e texturômetro
BRILHO	brilho semibrilho (acetinado) fosco	brilho e opacidade	Glossímetro
TRANSPARÊNCIA	crystalino transparente translúcido opaco	transparência, nitidez e opacidade	Haze-garde Refratômetro
COR	natural bruta natural tratada artificial	comprimentos de onda reflectância ou transmitância padrões, como Munsell Color	Colorímetro, cabines de luz, espectrofotômetro
SOM	grave/agudo	comprimentos de onda coeficiente de absorção	Decibelímetro
CHEIRO	fresco/velho natural/artificial	(semi-objetiva e subjetiva)	Testes psicofísicos Olfatômetro
GOSTO	doce azedo salgado amargo	(semi-objetiva e subjetiva)	Testes psicofísicos

Quadro 14 – Atributos objetivos estéticos dos materiais. Proposto pela autora

Os valores destes atributos estão disponíveis na literatura técnica; *handbooks*; materiotecas físicas e *on-line*; mapas de propriedades, como o já citado CES Selector desenvolvido pela empresa Granta; material publicitário e catálogos disponibilizados por fornecedores e fabricantes de matérias-primas; e outras fontes já mencionadas no item “1.5.6- Fontes de informações para a seleção de materiais”.

3.4.4.2- PERFIL SUBJETIVO DO MATERIAL

O perfil subjetivo de um material é definido pelas características intangíveis, ou seja, os significados atribuídos e as emoções evocadas, que não podem ser puramente identificadas com valores numéricos ou quantificadas.

Relacionando o processo cognitivo envolvido na percepção dos materiais com as funções do produto, já mencionadas no item 1.2.2 “Forma, função e materiais”, resulta no esquema apresentado na Figura 66. Assim, a função estética do produto tem relação com o processo cognitivo da impressão estética dos materiais; a função prática, com a interpretação semântica; e a função simbólica tem relação com a associação simbólica. No mesmo nível, encontram-se as outras influências relativas ao perfil dos usuários e do seu comportamento, fator geográfico, fatores culturais, entre outros.

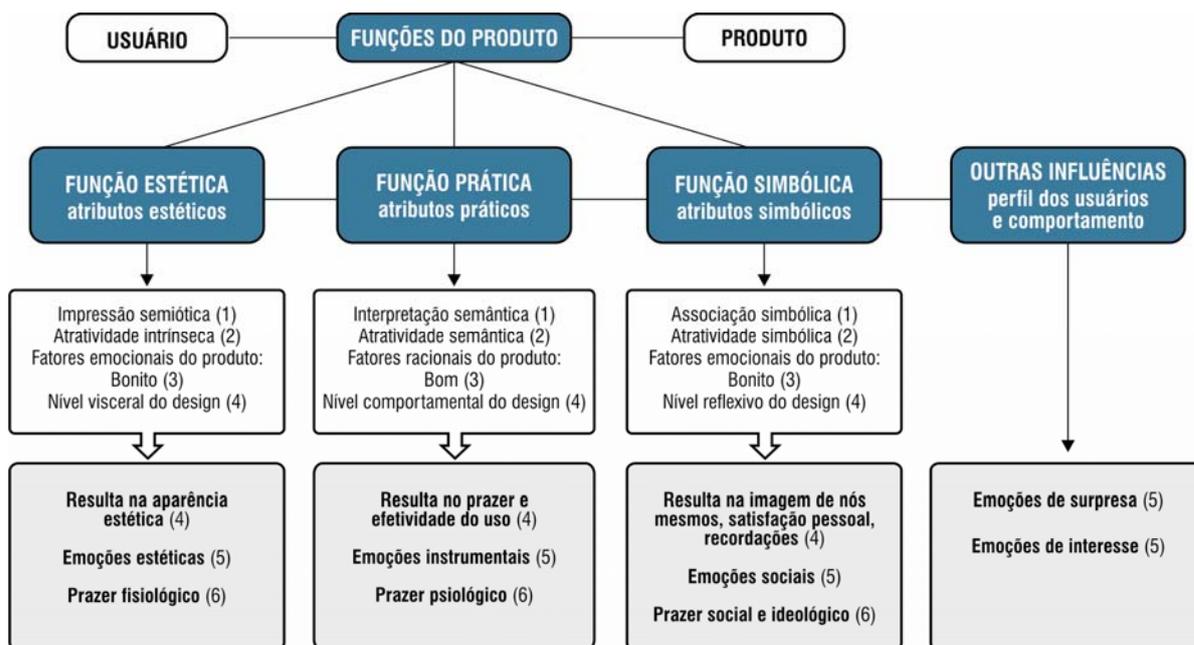


Figura 66 – A percepção dos materiais e sua relação com as funções dos produtos. Os termos se referem a (1) CRILLY; MOULTRIE; CLARKSON (2004); (2) BAXTER (1998); (3) IIDA (2006); (4) NORMAN (2006); (5) DESMET (2003a) e (5) JORDAN (2007)

As informações acerca dos atributos subjetivos dos materiais foram encontradas em diversos autores, como Manzini (1993), Norman (2006), Gibson (1966), Schmid (2005), Pallasmaa (2006), Baudrillard (1973), Bürdek (2006), Dormer (1995), Russo e Hekkert (2008), Karana (2004b), Ljungberg e Edwards (2003), Ashby e Johnson (2002 e 2003), Ono (2006), Jordan (2007), Baxter (1998), Fisher (2004) e Lupton (2002).

Além das fontes acima citadas, buscaram-se outras fontes secundárias de pesquisas, tais como: banco de dados de materiais, materiotecas *on-line*, catálogos de produtos e revistas especializadas em divulgação de produtos (como design, arquitetura, decoração e computação).

Todas as informações disponíveis foram organizadas em quatro grupos dos atributos subjetivos: estético, prático, simbólico e outras influências que afetam a percepção dos materiais.

Atributos subjetivos estéticos do material

Estes atributos têm relação direta com a impressão estética que sentimos sobre um objeto por meio dos sentidos. No agrupamento dos prazeres de Jordan (2007), equivalem ao prazer fisiológico: tem a ver com o corpo e os órgãos sensoriais.

Na classificação de Desmet (2003a), estes atributos provocam as emoções estéticas. Para Norman (2006), eles se encontram no nível visceral do design: “a figura, a forma, as sensações físicas do tato, a textura dos materiais, o peso, ou seja, todos os aspectos que podem criar um impacto emocional de imediato e funcionam bem se for agradável”.

Em outros termos, quando consideramos que uma coisa é “bonita”, emitimos um juízo proveniente diretamente do nível visceral, que no mundo do design, conforme Norman (2006), é mal visto por se tratar

de um aspecto superficial, se visto de maneira única ou isolada em um objeto.

A relação entre o design industrial e a semiótica está bem resumido nas palavras de Floch apud Rognoli e Levi (2004): o design depende de uma simbiose estabelecida da relação mútua entre a forma da expressão e a forma do conteúdo de um objeto. Floch destaca que os objetos, antes de serem bens de consumo, são textos que se oferecem à interpretação dos consumidores. Assim, o designer deve ser capaz de incorporar sentidos e de comunicar através das mais variadas matérias expressivas.

A dimensão estética e expressiva dos materiais pode ser traduzida nos atributos: forma, cor, transparência, brilho, tato, textura, som, cheiro, sabor, temperatura, propriedades físicas e mecânicas, e expressão pelo processo de fabricação (ver descrição detalhada dos atributos de 1 a 12 no Apêndice 2).

Atributos práticos do material

Os atributos práticos têm relação com o design comportamental proposto por Norman (2006) e com a maioria dos processos que controlam o comportamento cotidiano. Estes atributos são aqueles que se relacionam diretamente ao uso, manuseio e experiência dos usuários com os objetos, resultando no prazer e efetividade.

Na classificação dos prazeres de Jordan (2007), equivale ao prazer psicológico, o qual tem relação com as reações cognitivas, mentais e emocionais dos indivíduos. O prazer é resultante da experiência com produtos, facilidade de uso e eficiência. Para Desmet (2003a), estes atributos têm relação com as emoções instrumentais. Cabe lembrar que o cumprimento das funções é imprescindível, especialmente os produtos onde os fatores racionais e práticos predominam.

A avaliação de uma utilidade aparente do design e qualidades percebidas pode ser obtida por meio da interpretação semântica, de acordo com Crilly, Moultrie e Clarkson (2004) e Krippendorff (2006). Isso quer dizer que os materiais têm “significados” quando especificado para uma utilidade do objeto e sua interpretação pelo usuário deve refletir as qualidades associadas ao material. Essa interpretação se limita a que o objeto comunica sobre si, e o que ele reflete sobre a identidade de seus usuários tem relação com a associação simbólica, que veremos no próximo item.

As dimensões práticas e de uso dos materiais podem ser expressas nos atributos: identificação; usabilidade; ergonomia; *affordance*; contexto de uso; conforto; segurança; limpeza e higiene; saúde e salubridade; sustentabilidade; qualidade; desempenho; confiabilidade; resistência; eficiência energética e durabilidade (ver descrição detalhada dos atributos de 13 a 28 no Apêndice 2).

Atributos simbólicos do material

A função simbólica do produto é determinada por aspectos de estima, psíquicos e sociais. Baxter (1998) assinala que um produto desperta confiança na medida em que reflete a auto-imagem do consumidor e ajuda na construção da sua imagem diante dos outros.

Essa dimensão simbólica tem relação com o design reflexivo proposto por Norman (2006) e relação

com a compreensão, o entendimento e a razão; resultado da imagem de nós mesmos, nossa experiência, satisfação pessoal e recordações. Nos níveis anteriores – visceral e comportamental – somente há afeto sem interpretação ou consciência, sendo que no nível reflexivo residem os níveis superiores da sensibilidade, que são a emoção e a cognição. É uma condição mais vulnerável, sujeita às variações sociais e culturais, à experiência do indivíduo, ao nível intelectual, às diferenças individuais e dos valores de cada um e da coletividade.

O parâmetro simbólico agrupa o prazer social e o ideológico propostos por Jordan (2007). O social tem relação com o relacionamento das pessoas com a sociedade e incluem *status*, marca, e imagem. O ideológico refere-se à estética do produto e aos valores que ele incorpora. Já na classificação de Desmet (2003a), os parâmetros simbólicos equivalem às emoções sociais dos indivíduos.

A dimensão simbólica dos materiais pode ser evidenciada em atributos como: identidade; reconhecimento; memória; cultura; natural e artificial; autêntico e imitações; artesanal e industrial; valores; preço; valor do material local e de território; estilos de design; associações e personalidade (ver descrição dos atributos 29 a 47 no Apêndice 2).

Outras influências para a percepção do material

As características pessoais dos usuários (idade, gênero, experiência, instrução), as características geográficas, psicográficas e socioeconômicas (estilo de vida, consumo de luxo-popular), influências de comportamento (tendências, estilos do design, benefícios esperados) e influências culturais são igualmente importantes no processo perceptivo (ver descrição detalhada dos atributos de 55 a 58 no Apêndice 2).

3.4.4.3 COMO DEFINIR O PERFIL DO MATERIAL

Identificar os atributos do material

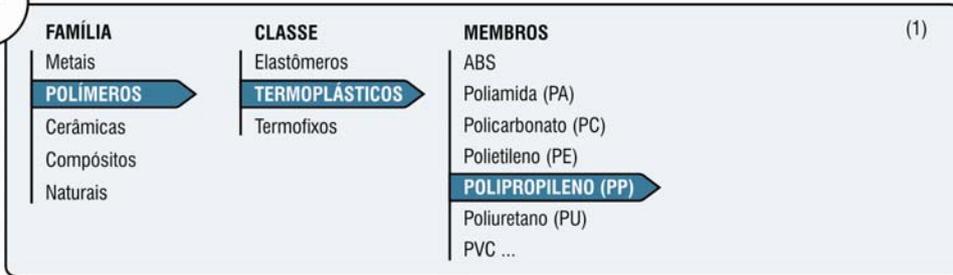
A Figura 67 mostra o resultado final do perfil do material:

- na parte superior da figura, tem-se a identificação do material quanto à sua família, classe e membros;
- na coluna da esquerda estão listados os atributos objetivos; e
- nas duas colunas à direita, os atributos subjetivos possíveis, listados de A1 a A58.

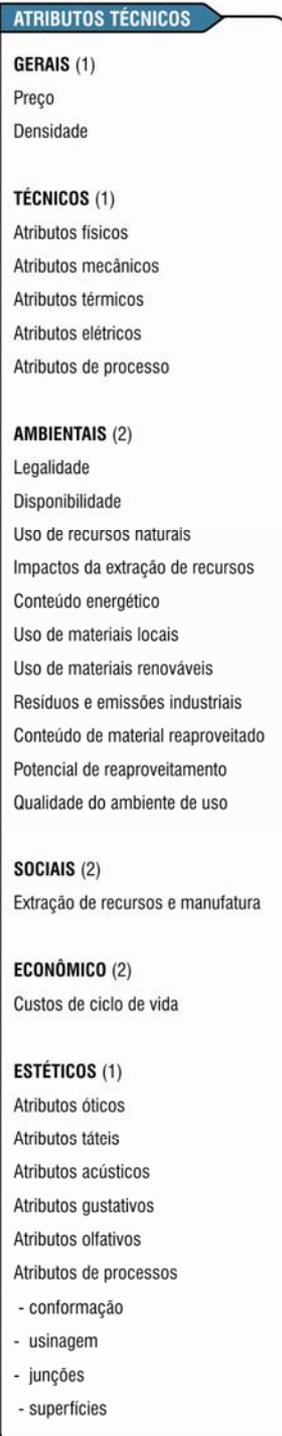
O perfil serve para orientar a equipe de projeto na identificação dos atributos pertinentes a cada projeto em estudo. Dessa maneira, ele é genérico e possui atributos que muitas vezes não são aplicáveis para determinados materiais-produtos em estudo. Não se trata de uma lista fechada e conclusiva. Pelo contrário, o perfil pode e deve ser ampliado ou reduzido na medida da necessidade de cada situação de projeto. Cada um dos 58 atributos subjetivos da Figura 67 estão descritos detalhadamente e ilustrados no Apêndice 2 – Atributos dos materiais e vocabulário.



PERFIL DO MATERIAL



PERFIL OBJETIVO



PERFIL SUBJETIVO (3)

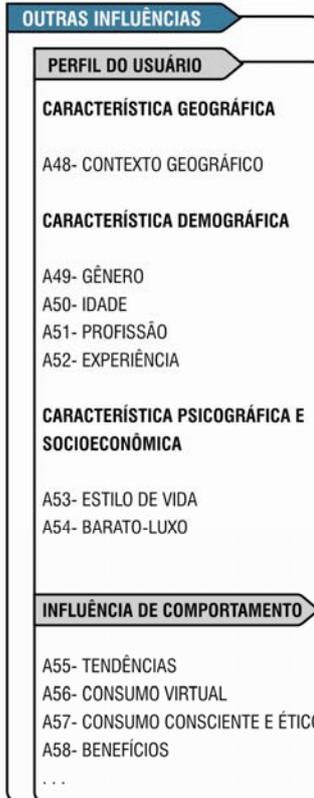
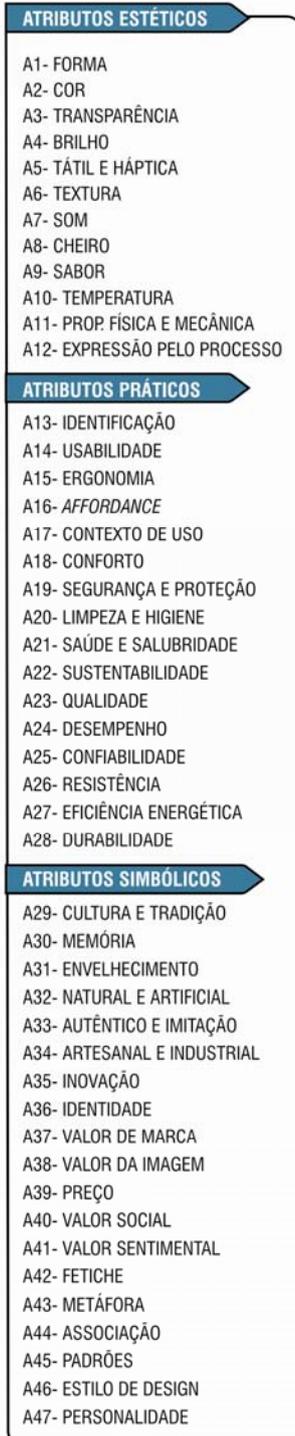


Figura 67 – Perfil do material: possíveis atributos objetivos e subjetivos. Fontes: (1) ASHBY E JOHNSON (2002); (2) JOHN ET AL. (2007) e (3) proposta da autora

Vocabulário (léxico)

Além da descrição para cada atributo subjetivo, foi desenvolvido um vocabulário apropriado para auxiliar a aplicação do modelo no sentido de evitar inadequações ou inconsistências nas etapas de avaliação com os usuários. O vocabulário ou léxico pode ser definido como o conjunto de palavras que as pessoas de uma determinada língua têm à sua disposição para expressar-se, oralmente ou por escrito. Pode-se dizer que uma característica básica do léxico é sua mutabilidade, já que ele está em constante movimento. Um produto considerado “agressivo” hoje pode parecer “divertido” amanhã, a utilização de materiais translúcidos pode ser “moderno” hoje, mas amanhã pode ser “artificial”, conforme exemplificam Johnson et al (2003).

Os termos (substantivos, adjetivos e verbos) foram identificados entre os mais frequentemente empregados em pesquisas semânticas, em estudos similares, na literatura (livros e artigos), bem como em outras fontes secundárias de pesquisas, como catálogos de produtos, *websites* de produtos em geral e revistas especializadas em divulgação de produtos. Muitos dos termos foram traduzidos e adaptados à língua portuguesa, o mais coloquial possível, de maneira a evitar inadequações.

O vocabulário também está disponível no Apêndice 2, apresentado juntamente com cada atributo. Os termos escolhidos foram os mais diversos e amplos possíveis, mas o vocabulário deve ser moldado a cada estudo em particular. Alguns atributos não possuem um vocabulário próprio, como é o caso do estilo de vida. Nesse caso, não há como generalizar o vocabulário sem antes dispor de uma pesquisa de mercado pontual para o estudo.

Exemplificando um perfil do material

A idéia subjacente a essa etapa é que a equipe de projeto possa identificar, com mais facilidade, quais os atributos mais importantes a pesquisar junto aos usuários. Assim, as descrições e vocabulários dos atributos servem como referência para a elaboração das questões dos instrumentos de pesquisa (questionários, entrevistas individuais ou em grupo) e nas observações que serão avaliadas no experimento. A equipe deve escolher os atributos que sejam relevantes e o vocabulário consistente, evitando ambigüidades, termos similares e ruídos na comunicação com os usuários. É interessante incluir a participação de usuários representativos nesse processo. Deve-se evitar um número excessivo de atributos e se isso acontecer, o ideal é consultar outros designers e especialistas para reduzi-los e fixar aqueles realmente importantes. Recomenda-se a definição clara e simples dos atributos escolhidos (glossário) como forma de esclarecer os termos e facilitar a comunicação entre pesquisador e usuário.

Retomando o exemplo da cafeteira elétrica, a equipe de projeto após detalhar os elementos do produto, suas características e funções; estudar as interações e suas respectivas sensações; já dispõe de informações suficientes para definir o perfil geral do material.

A Figura 68 demonstra uma exemplificação simples do perfil do material para a fabricação da alça do bule para café. Na parte inferior da figura foram selecionados os atributos objetivos e subjetivos.



ETAPA 4- PERFIL DO MATERIAL - CAFETEIRA ELÉTRICA



7. Alça do bule

Função de uso e ergonômica: proteção para as mãos, evitar escorregamento, não aquecer.

PERFIL DO MATERIAL DA ALÇA DO BULE

ATRIBUTOS OBJETIVOS

Gerais: preço máximo de R\$/kg ou por peça.
Técnicos: família do material a ser definida, processo de fabricação a ser definido. Deve ter resistência ao calor, rigidez, ser isolante elétrico, ter estabilidade dimensional, manter inalterabilidade de cor e de textura.
Ambientais: disponibilidade local, material de baixa emissão e reciclável.

ATRIBUTOS SUBJETIVOS

Estético: cor, brilho, cheiro, tátil, textura e temperatura.
Prático: usabilidade, ergonomia, segurança e proteção, conforto, limpeza, confiabilidade, resistência e durabilidade.
Simbólico: associação, personalidade do produto, cultura e tradição.
Outros: estilos de vida dos usuários, contexto de uso, tendências, benefícios.

Figura 68 – Etapa 4: Definição básica do perfil do material em estudo. Proposto pela autora

Os atributos objetivos deverão ser levados em consideração na seleção técnica do material, ou seja, um equilíbrio entre a engenharia e o design do produto.

De início, nota-se que pela descrição das funções do elemento 7, o elemento a ser estudado – alça do bule – possui funções estéticas, práticas e simbólicas, embora a dimensão prática seja a mais forte. Contudo, não se deve desprezar os aspectos estéticos e os simbólicos por esse motivo. Os atributos se enquadram nas funções estéticas (cor, brilho, cheiro, tato, textura e temperatura); nas funções práticas (usabilidade, ergonomia, segurança, proteção, conforto, limpeza, equilíbrio, confiabilidade, resistência e durabilidade); nas funções simbólicas (associação, personalidade do produto, cultura e tradição); e, por fim, alguns atributos relacionados ao estilo de vida dos usuários, contexto de uso, tendências e benefícios do produto.

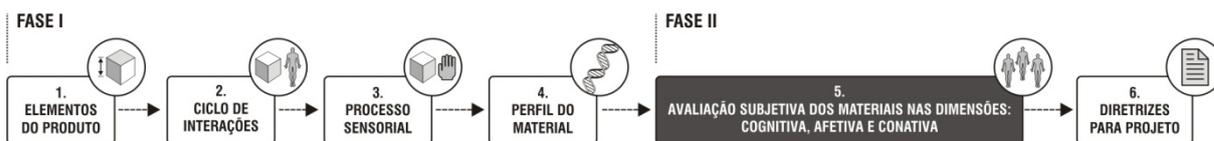
Para cada atributo escolhido, a equipe deve consultar o Apêndice 2 e identificar um vocabulário que permita elaborar as questões para a avaliação junto aos usuários. Para o exemplo da alça da cafeteira, o vocabulário selecionado para se estudar os aspectos subjetivos com os usuários pode ser ilustrado como no Quadro 15.

ALÇA DA CAFETEIRA

ESTÉTICOS	PRÁTICOS	SIMBÓLICOS	PERFIL E COMPORTAMENTO
Cor fria - Cor quente	Esquenta muito - Esquenta pouco	Artesanal - Tecnológica	Doméstica - Profissional
Fosca - Brilhante	Mantém calor - Esfria rápido	Original - Convencional	Privativo - Compartilhado
Flexível - Rígida	Confortável - Desconfortável	Cultura local - Cultura global	Barata - Cara
Maciça - Oca	Segura - Perigosa	Coerente com a marca - Incoerente	Sofisticada - Simples
Aderente - Antiaderente	Fácil limpeza - Difícil limpeza		
Macia - Dura	Confiável - Não confiável		
Lisa - Áspera	Mais durável - Menos durável		
Úmida - Seca	Atóxica - Tóxica		
Fraca - Forte	Estável - Instável		
	Protegida - Desprotegida		

Quadro 15 – Vocabulário selecionado relativo aos atributos subjetivos da alça da cafeteira

Etapa 5: AVALIAÇÃO SUBJETIVA DOS MATERIAIS



A quinta etapa trata das avaliações segundo a **dimensão cognitiva** – avaliação subjetiva do usuário sobre as características dos materiais-produtos; a **dimensão afetiva** – que tem relações com as emoções e prazeres provocados pelo material-produto; e **dimensão conativa** – que tem relação com a tomada de decisões e as atitudes que o usuário assume influenciado pelo material e/ou produto. O esquema genérico de avaliação subjetiva considerando as três abordagens pode ser acompanhado na Figura 69.

Na prática, as avaliações são realizadas conjuntamente em um único questionário ou formulário e não há necessidade de que seja nessa ordem. Também não há necessidade de que todas as três etapas sejam realizadas, podendo suprimir a etapa que não for aplicável no estudo em questão.

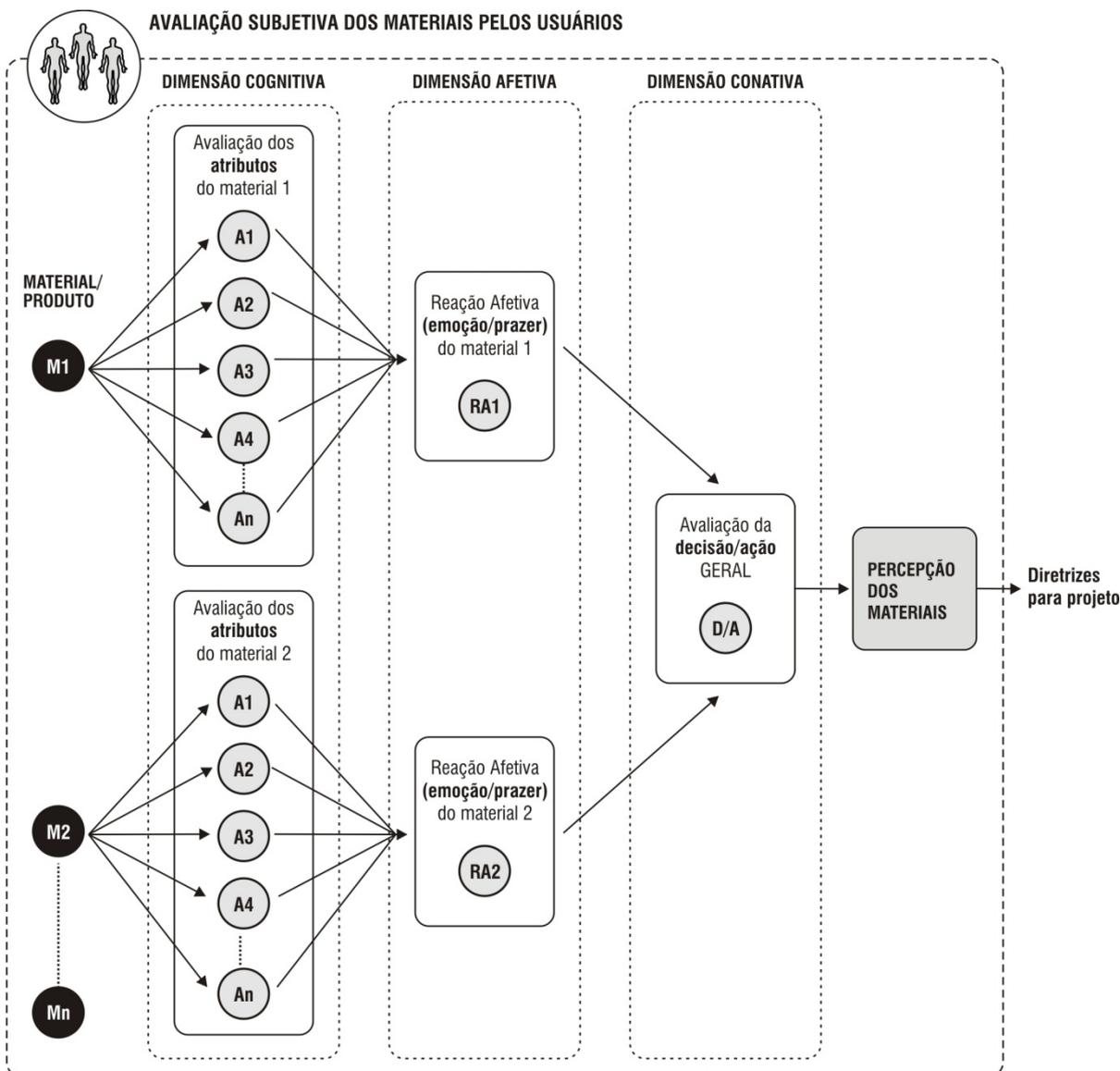


Figura 69 – Esquema da avaliação subjetiva do material nas três dimensões. Proposto pela autora

A avaliação dos materiais inicia-se pela definição dos materiais (M1, M2...Mn), sejam na forma de amostras, simulações e/ou produtos reais. São avaliados os atributos (A1, A2...An), já estabelecidos na etapa anterior, para todos os materiais em estudo. Na seqüência, os usuários avaliam a reação afetiva (RA1, RA2...RAn) relativa a cada material experimentado.

Dando prosseguimento à sessão do experimento, os usuários julgam questões relacionadas à tomada de decisões, importância de atributos, intenção de uso, satisfação de uso, comportamento e atitudes em geral (D/A).

Por fim, faz-se o tratamento e análise dos dados coletados para obter os resultados acerca da percepção dos materiais pelos usuários, que servirão de fonte de informações objetivas para o projeto.

3.4.5.1 PLANEJAMENTO GERAL DA AVALIAÇÃO

Inicialmente, a equipe deve planejar a melhor estratégia de pesquisa em razão do tipo de cada estudo em particular. Este planejamento inclui:

- Preparação do material a ser avaliado, seja na forma de amostras, produtos similares, modelos, protótipos ou produtos reais. Deve-se priorizar a interação dos usuários com os materiais-produtos durante a etapa da avaliação. Sempre que possível, recomenda-se preservar o contexto de uso do produto durante a avaliação, mesmo que simulado;
- Construção dos instrumentos próprios para a coleta de dados;
- Preparação do local para realizar os testes em ambientes similares ao de uso ou em laboratório;
- Disponibilizar infra-estrutura para experimento: mobiliário ou espaço para a colocação dos materiais-produtos de teste, computadores e equipamentos audiovisuais;
- Disponibilizar pessoal para realizar o experimento;
- Selecionar os indivíduos (usuários representativos) de acordo com as premissas de cada projeto. No caso de avaliações em grupo, selecionar e agendar data e local da sessão;
- Dispor de recursos (pessoal, aplicativos) para tratar e analisar os dados e informações coletadas.

A seguir são apresentados os procedimentos para avaliação. As possibilidades de aplicação de métodos e ferramentas já testadas e válidas são várias, mas para o Modelo foram selecionadas aquelas mais adequadas para a abordagem da avaliação subjetiva dos materiais de acordo com o marco teórico do Modelo, visto no Quadro 13, p.124.

3.4.5.2 PROCEDIMENTOS DA AVALIAÇÃO COGNITIVA

A etapa consiste em mensurar a percepção dos usuários em relação aos atributos dos materiais nos seus componentes cognitivos: estéticos, práticos, simbólicos, perfil dos usuários e influências de comportamento. Os resultados obtidos são as medidas da avaliação subjetiva das características dos materiais e sua inter-relação com o produto.

Os métodos e ferramentas mais apropriados para obter essas medidas devem ser escolhidos de acordo com cada estudo e as possibilidades apresentadas são:

- a) As características sensoriais dos materiais devem ser avaliadas pelos usuários durante a interação destes com os materiais, amostras, modelos, protótipos e produtos. Para isso, recomenda-se a experimentação, de forma a estimular e explorar todos os sentidos possíveis durante o experimento. No caso da cafeteira, por exemplo, o contato com o produto em funcionamento facilita a avaliação das sensações de temperatura da alça, da visão do líquido através do vidro, do cheiro que exala, dos sons emitidos e do tato quando em contato com o bule, dentre outras;
- b) Em alguns casos, é necessária uma avaliação mais detalhada de determinada característica sensorial do material. Por exemplo, avaliar o brilho da uma superfície da cafeteira, ou diferentes tipologias de texturas aplicadas na alça do bule da cafeteira. Da mesma forma, recomenda-se uma exploração ativa e vivenciada do material, de preferência nas condições de uso reais, mesmo que simuladas;
- c) Para avaliar e mensurar as superfícies táteis e hápticas deve-se proceder à exploração (como em a, b) e aplicar o léxico de texturas do método Matrix e demais vocabulários disponíveis no Apêndice 2, em escalas de avaliação (e, f). Caso seja necessário, e se dispuser de recursos, outras opções de métodos e ferramentas podem ser aplicadas, como a análise sensorial utilizando descritores referenciais táteis (Sensotact); método fenomenológico (Atlante); e procedimentos exploratórios (PE) táteis (todos já descritos e analisados no Capítulo 2).
- d) É possível avaliar a correlação entre os atributos de um material. Por exemplo, para a confecção da alça do bule, podem-se testar diferentes formulações de polímeros com capacidade térmica, porosidade e elasticidade distintas para se avaliar aquele material que melhor atende aos atributos do conforto, proteção e limpabilidade;
- e) A escala do diferencial semântico (DS) é a mais indicada para medir a expressão e significados dos materiais-produtos por meio de adjetivos unipolares ou bipolares. A elaboração do formulário de pesquisa deve se basear nas informações obtidas nas quatro primeiras etapas, após conhecer os atributos subjetivos e identificar o vocabulário apropriado (Apêndice 2);
- f) A escala Likert é também indicada e mede o grau de concordância ou discordância do usuário com relação a uma declaração relativa ao atributo.

A aplicação dos procedimentos será melhor compreendida no experimento prático do Modelo Per-matus, a ser relatado no próximo capítulo.

3.4.5.3 PROCEDIMENTOS DA AVALIAÇÃO AFETIVA

Nesta etapa se avaliam os componentes afetivos envolvidos na interação dos indivíduos com determinados materiais, sejam eles presentes em um produto ou em amostras do material. Os resultados obtidos podem ser: (a) os tipos de emoções evocadas e as medidas da emoção, e (b) os tipos de prazer envolvidos e suas medidas.

Diversos métodos e ferramentas foram analisados no Capítulo 2, entre eles os métodos de autome-dição verbais; métodos baseados no modelo Circunplex (SAM, Geneva, Emofaces, PrEMO, Feeltrace), método de Plutchik, entre outros.

A intenção da avaliação afetiva no contexto do modelo Permatius é possibilitar a auto-avaliação, de forma simplificada, aproveitando ferramentas já existentes e disponíveis para o uso sem necessidade de licença ou aquisição. Em outros termos, não será desenvolvida uma ferramenta especial para o modelo por não ser esse um objetivo deste estudo.

Os métodos, ferramentas e teorias mais indicados para obter avaliações e medidas afetivas são:

- a) Para identificar os diferentes tipos de emoções recomenda-se a proposta de Desmet (2003a), que as divide em cinco tipos: instrumentais, estéticas, sociais, de surpresa e de interesse. Os tipos de emoções podem ser identificados por meio de questões (perguntas) específicas para cada estudo, sejam por entrevista, questionário ou formulários para essa avaliação. Se for relevante para o estudo, a questão pode ser escalonada, utilizando-se a escala Likert de 5 ou 7 pontuações;
- b) A proposta de Jordan (2007) de relacionar os tipos de prazer com as necessidades humanas é também recomendada para o modelo. São quatro os tipos de prazer: fisiológico, social, psicológico e ideológico. Assim como a avaliação da emoção, os diferentes tipos de prazer podem ser identificados na forma de perguntas dirigidas aos usuários e também medida a sua intensidade, utilizando a mesma escala acima referida;
- c) Recomenda-se a aplicação das seguintes ferramentas para a auto-avaliação emocional pelos usuários: Geneva Emotional Wheel, o Círculo das Emoções e a Escala Diferencial de Emoções:
 - O Geneva Emotion Wheel é um método criado pelo Geneva Emotion Research Group, do Departamento de Psicologia da Universidade de Genebra, na Suíça. A roda contém 16 emoções básicas e escala de intensidades (formulário padrão disponível no Apêndice 3.1);
 - O círculo das emoções é uma adaptação simplificada do PrEMO descrito em Desmet (2004). O método original utiliza caricaturas animadas em seu software, mas esse aspecto não foi aproveitado, uma vez que requer licença para tal uso. Foram aproveitados os seguintes aspectos: 7 emoções positivas e 7 negativas; e três escalas de intensidade (formulário padrão disponível no Apêndice 3.2);
 - A Escala Diferencial de Emoções - DES foi desenvolvida por Izard (o formulário padrão pode ser visto no Apêndice 3.3);
 - A escala Likert também pode ser aplicada para se medir as emoções. Um exemplo de uso é apresentado no Apêndice 3.4;
 - Para as duas últimas opções de escala, é interessante identificar quais os termos (emoções) mais apropriados a cada estudo, uma vez que é possível adaptá-los (pode-se inserir termos e retirar os redundantes ou os não aplicáveis). Para facilitar a tarefa, foi elaborada uma lista exaustiva de termos, contendo 69 emoções de valência positiva e 112 de valência negativa. Esta lista foi resultado de um apanhado de termos encontrados na literatura, em grande medida aprovei-

tado do documento “List of Affect and Emotion Terms in 5 languages” (disponível no Apêndice 3.5);

- Laros e Steenkamp (2005) indicaram as principais emoções relacionadas aos consumidores. Os termos da lista (Apêndice 3.6) podem ser utilizados de forma similar ao item anterior.

3.4.5.4 PROCEDIMENTOS DA AVALIAÇÃO CONATIVA

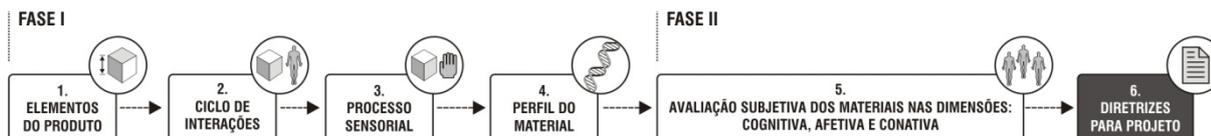
Nesta última etapa, os usuários avaliam se os materiais motivam o seu processo de decisão na escolha, uso, compra ou adesão do produto avaliado, e possíveis ações após a avaliação (ver Apêndice 4). Pode-se também julgar o grau de importância do atributo “material” em suas decisões, bem como em relação aos demais atributos.

O processo conativo, quando relacionado às decisões do consumo (comprar) é bem mais complexo, sendo influenciado pelo afeto correspondente às necessidades e pelo afeto correspondente à utilidade pessoal, segundo Helender e Khalid (2006). Envolve o julgamento simultâneo de vários atributos, como preço, custo-benefício, utilidade, qualidade, entre outros.

Os métodos e ferramentas mais apropriados para obter essas medidas são:

- a) O método da Análise Conjunta permite determinar a importância relativa de atributos estabelecidos pelo usuário para o material e o produto. Os tipos mais usuais são: (i) por escolha (vários atributos são impressos em fichas e os participantes são solicitados a escolher uma combinação de atributos para depois ordená-los por importância); (ii) auto-explicativo (o participante atribui valores para os atributos); (iii) tradicional (o participante é solicitado a fazer julgamentos de escolhas, devendo justificar o porquê de um atributo ser eliminado ou substituído por outro);
- b) Recomenda-se a aplicação das seguintes tipos de escalas:
 - Likert – uma declaração com a qual o respondente mostra o grau de concordância ou não: Discordo totalmente / Discordo / Neutro / Concordo / Concordo totalmente, podendo ser de 5 ou 7 pontuações;
 - Ordinal de ranking – atribuição de valores na ordem de preferência, como por exemplo, de 1 a 5, sendo 1º para a de maior preferência e 5º para a de menor preferência. Pode ser aplicada em forma de cartões, no caso de entrevistas (para a análise conjunta, por exemplo);
 - Escala de importância – classifica a importância de algum atributo: Extremamente importante / Muito importante / Importante / Pouco importante / Sem importância;
 - Escala de avaliação – avalia algum atributo específico ou geral: Excelente / Muito bom / Bom / Regular / Ruim;
 - Escala de intenção de compra ou de uso: Seguramente usaria / Provavelmente usaria / Não tenho certeza / Provavelmente não usaria / Certamente não usaria.

Etapa 6: DIRETRIZES PARA PROJETO



A última etapa do Modelo Permatius tem como objetivo traçar diretrizes para o projeto, relacionadas com as informações subjetivas e objetivas obtidas na avaliação com os usuários. As informações e conhecimentos obtidos nas avaliações da Etapa 5 são analisados e selecionados os mais úteis para o projeto em questão. Em alguns casos, é necessário transformar algumas informações e medidas subjetivas em fonte de informações objetivas. Por exemplo, as opiniões dos usuários de que um determinado material deve ser “macio, leve e aveludado” são ainda informações imprecisas para decisões acerca da seleção do material, mas podem tornar-se informações objetivas com o apoio dos especificadores e designers.

Os materiais estão presentes em todo o percurso do processo de desenvolvimento do produto, de acordo com o esquema apresentado por Ashby e Johnson (2002) na Figura 18, p. 38. As etapas da seleção dos materiais muitas vezes correm paralelas às etapas do desenvolvimento do produto. Assim como o projeto evolui de uma simples idéia do produto ao lançamento do produto no mercado, a escolha dos materiais parte de uma ampla gama de possíveis materiais, que vai se estreitando e culmina na indicação de um ou dois perfis de materiais mais adequados para o produto.

A Figura 70 mostra o processo típico do desenvolvimento de um produto e os diferentes testes que podem ser realizados ao longo do projeto e a aplicação das etapas do Permatius. Ao final de cada teste, são preparados os “manuais de recomendações” específicos para a seleção e especificação dos materiais do produto em desenvolvimento.

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO (PDP)

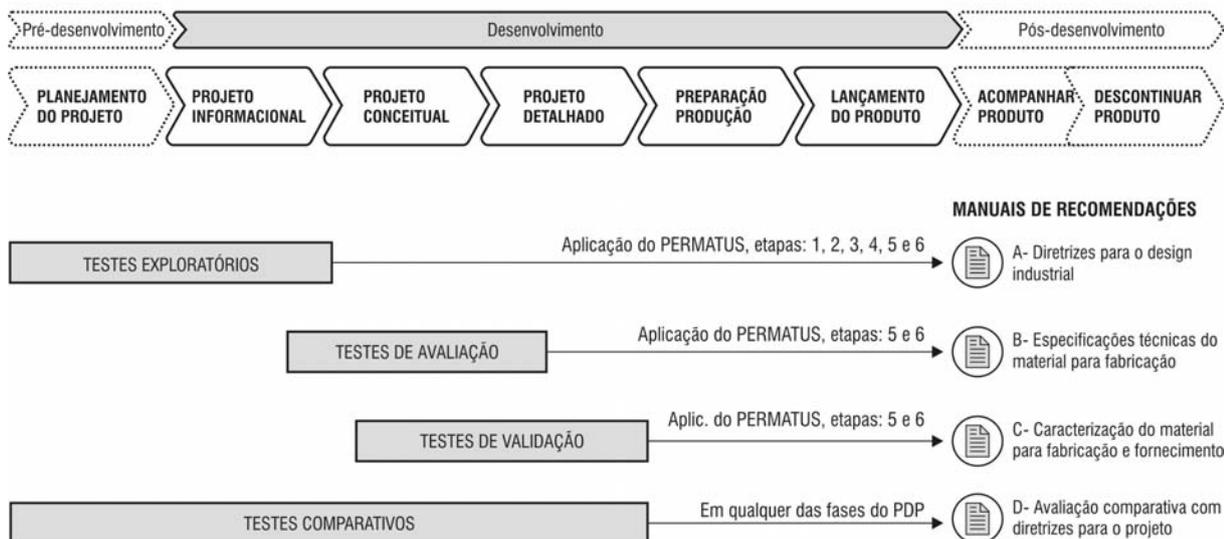


Figura 70 – Aplicação do Permatius e tipos de testes durante o processo de desenvolvimento de um produto. Proposto pela autora, com base em: ROSENFELD ET AL (2006); BONAPACE (2000)

A realização de testes serve para explorar, avaliar, validar e comparar uma série de requisitos do produto, entre eles os materiais. Como já mencionado, os materiais têm uma inter-relação intrínseca com outros requisitos, como o processo de fabricação, forma, cor, usabilidade, desempenho, segurança, dentre outros. Portanto, o modelo Permatius pode ser tanto aplicado durante os testes planejados do projeto, como também em diferentes estágios do projeto. Para Bonapace (2000), é interessante que testes de usabilidade e ergonomia sejam realizados conjuntamente. Kesteren, Kandachar e Stappers (2007), por sua vez, defendem que a seleção de materiais seja realizada em ciclos próprios e não em determinado “momento” do processo, como mostrado na Figura 19, p. 40 – Material Selecting Activities (Modelo MAS). Não havendo um consenso, a equipe deve optar pela forma mais conveniente para cada estudo em particular.

Testes exploratórios – são realizados no início do processo, podendo iniciar durante o planejamento e se estender até o final do projeto informacional. Recomenda-se que nessa fase do PDP, o modelo Permatius seja aplicado em sua versão completa, ou seja, todas as seis etapas. O objetivo é explorar as potenciais idéias para os materiais e acabamentos e relacionar as sensações e percepções dos usuários com características físicas dos materiais. Ao final dos testes é preparado o Manual de Recomendações (A) com as diretrizes para a conceituação de design do produto.

Testes de avaliação – são realizados durante o projeto conceitual até o início do projeto detalhado. O objetivo é avaliar a questão dos materiais nas diversas alternativas conceituais para o produto, por meio de modelos tridimensionais (modelos de volume e em escalas) e *mockups* (modelo que permite mudanças visuais e técnicas, podendo ser funcional ou não). Nessa fase, uma vez que as etapas 1, 2, 3 e 4 tenham sido realizadas, devem-se proceder somente as etapas 5 e 6 do modelo Permatius. Ao final dos testes de avaliação se elabora o Manual de Recomendações (B) com diretrizes para especificações técnicas dos materiais para fabricação.

Testes de validação – acontecem durante o projeto detalhado até o início da preparação para produção. O objetivo desses testes é que os usuários validem as questões dos materiais, já aplicadas no protótipo do produto, seguindo as diretrizes dos testes anteriores. Bonapace (2002) sugere que, em muitos casos, se faça um protótipo intermediário, numa situação estática, e depois se faça o protótipo final com todas as características reais, inclusive as dinâmicas para testar o uso em condições reais. Para essa situação, a autora recomenda testar o primeiro protótipo com um grupo menor da amostra de indivíduos e a versão final com a maior parte da amostra. Assim como nos testes de avaliação, devem-se proceder somente as etapas 5 e 6 do modelo Permatius nos testes de validação. No final dos testes de validação, elabora-se o Manual de Recomendações (C) contendo as diretrizes para a caracterização final de um ou dois materiais para a fabricação e fornecimento.

Testes comparativos – podem ser realizados em qualquer etapa do desenvolvimento e consistem em comparar, por exemplo, diferentes conceitos, diferentes materiais, diferentes texturas, e assim por diante.

Servem para estabelecer preferências dos usuários em relação a atributos *versus* materiais.

No projeto informacional, a partir do momento em que se conhece os requisitos dos clientes e usuários – necessidade, desejos, exigências, percepção – é necessário transformá-los em requisitos do produto. Uma das maneiras de obter essa conversão é utilizar a “Matriz para a transformação dos requisitos” conforme proposto em Rosenfeld et al (2006), empregada no QFD, mais especificamente na “Casa da Qualidade”. A matriz transforma os requisitos do usuário (percepção) em elementos (uma característica física mensurável) e estes são transformados em requisitos do produto (medida). Portanto, faz-se necessário que estas características do material sejam descritas tecnicamente e que sejam mensuráveis. Nesse ponto, é importante confrontar os atributos subjetivos e os objetivos estabelecidos no Perfil do Material (Etapa 4). Os valores dos atributos objetivos estão disponíveis na literatura técnica; *handbooks*; *materiotecas físicas* e *on-line*; dados fornecidos pelos fabricantes de matérias-primas.

Em alguns casos, o requisito terá relação não somente com o material em si, mas com suas características superficiais, como, por exemplo, aplicação de texturas (em um molde para injeção plástica), acabamento abrasivo (polimento) ou recobrimento (pintura). Nesses casos, é possível atribuir valores a estas características, como desenho da textura (distribuição, densidade, altura, dimensão e dureza), o padrão de cor (em sistemas de cores – Pantone, Munsell, entre outros).

É importante que a equipe defina a qualidade desejada do material, com base nas amostras e materiais utilizados na avaliação com os usuários. As amostras de materiais com características idênticas ou próximas ao desejado, sejam elas avulsas ou façam parte de um produto, devem fazer parte da documentação final. Por meio das amostras-referências pode-se obter o direcionamento e um parâmetro de comparação com o material que se busca.

Contudo, para a especificação de materiais com características novas ou que não tenham ainda sido aplicados comercialmente, o ideal é o diálogo direto da equipe de projeto com os possíveis fornecedores.

No projeto conceitual, a seleção dos materiais a partir das diretrizes para o design (Manual de Recomendações A) pode ser realizada, por exemplo, conforme os métodos propostos por Ashby e Johnson (2002), já apresentados no Capítulo 2 e descritos resumidamente na Figuras 21 e 22, p. 42, que são: análise, síntese, similaridade e inspiração. Uma vez selecionado o conjunto de materiais que atendam aos requisitos do produto, esses devem ser analisados pela equipe, até uma escolha final de um ou dois materiais.

Devem participar dessa etapa toda a equipe de projeto, especialmente das áreas do design e engenharia. Recomenda-se, se for possível, a participação de um especialista na área de materiais ou de pessoal técnico das empresas fornecedoras de materiais para auxiliar a equipe na seleção e na redução do número de possíveis candidatos de materiais.

A empresa que elabora a avaliação ou o escritório de design devem manter, em banco de dados, todos os estudos de avaliação com os usuários para que possam ser atualizados em outra etapa do projeto e utilizados em outros estudos.

3.5 SÍNTESE DO MODELO PERMATUS

A arquitetura básica do Permatius representada pela Figura 58 pode agora ser ampliada para uma síntese do modelo, conforme mostra a Figura 71.

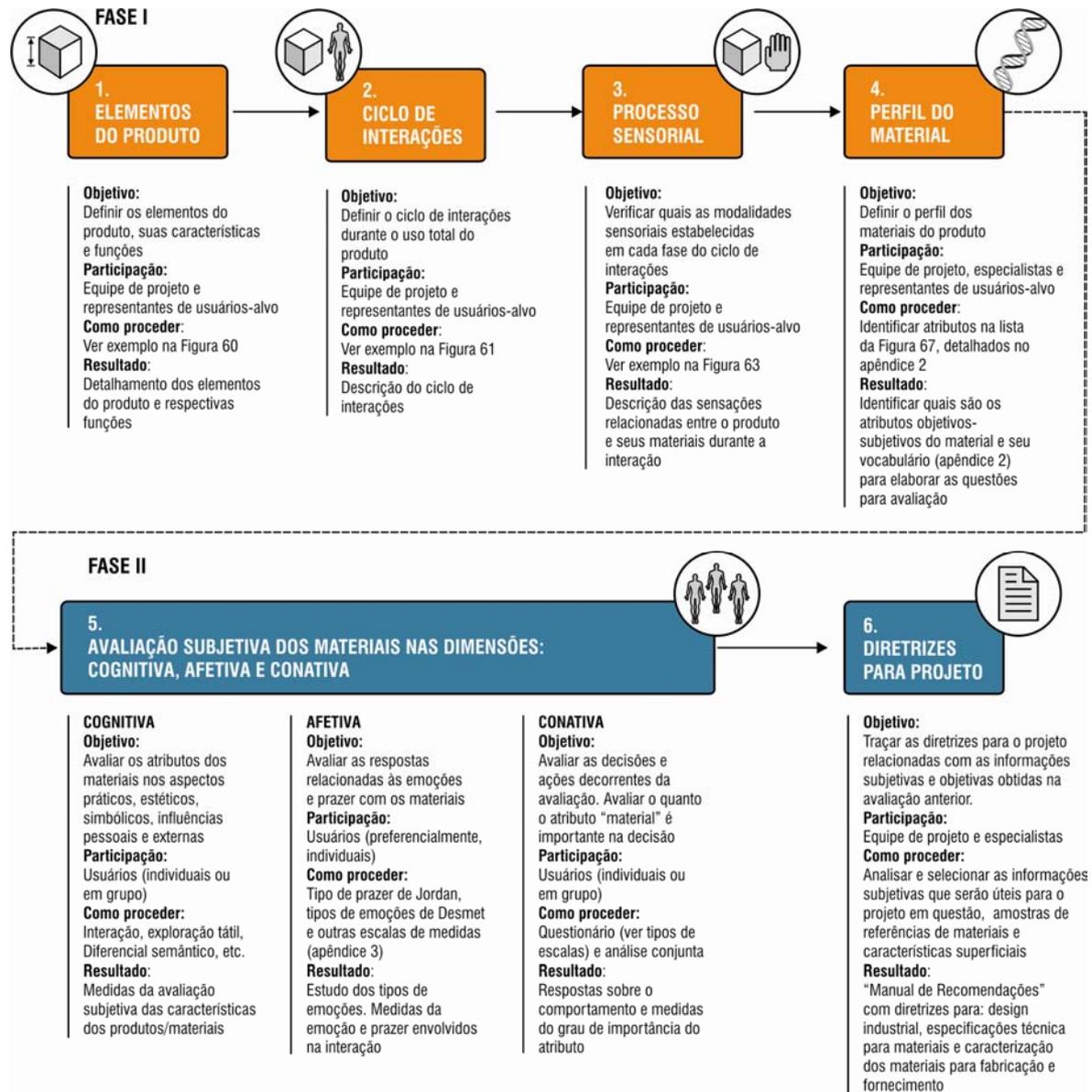


Figura 71 – Resumo do Modelo Permatius com objetivos, participação, procedimentos e resultados de cada etapa. Proposto pela autora

Na fase I, as etapas 1, 2, 3 e 4 acontecem no início do projeto e uma vez aplicadas não há necessidade de repeti-las, mesmo que o modelo seja aplicado em outras fases do desenvolvimento do produto. As quatro primeiras etapas são independentes; entretanto, as informações resultantes se somam de maneira a permitir formar um pano de fundo a respeito do produto em estudo, as características das interações possíveis com o usuário, suas implicações sensoriais e o perfil esperado dos materiais.

Na fase II, a etapa 5 da avaliação subjetiva é composta de três subetapas independentes, podendo se proceder a todas ou a parte delas, de acordo com cada estudo. E, por fim, a etapa 6 deve ser realizada em todos os casos, uma vez que seu propósito é fornecer diretrizes para o projeto em estudo.

3.6 MODALIDADES DE APLICAÇÃO DO MODELO

De acordo com os requisitos apresentados no início deste capítulo, o modelo proposto deve se adaptar a diferentes tipos de projetos e ser aplicável em diferentes fases do desenvolvimento de produtos. Após a descrição do modelo Permatius, fica claro que a modalidade de aplicação mais usual do modelo é no desenvolvimento de um novo produto. Entretanto, o modelo pode ser aplicado em outros casos, conforme mostra a Figura 72.

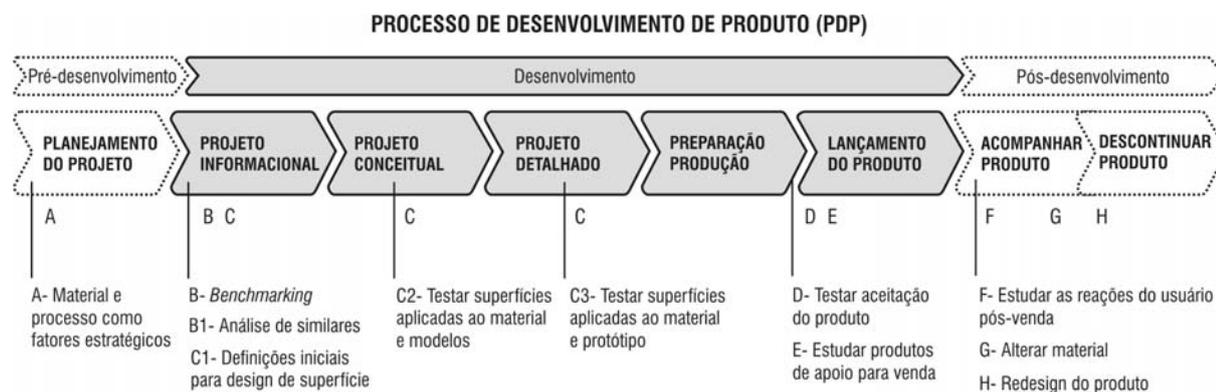


Figura 72 – Modalidades de aplicação do Modelo Permatius. Proposto pela autora, com base nas fases do PDP de Rosenfeld et al (2006)

De acordo com a figura, as demais modalidades de aplicação do modelo são:

- A. A seleção de materiais acontece em diferentes situações nas empresas: há casos em que a infraestrutura de processos de fabricação já é estabelecida e predetermina uma família de materiais; e há casos em que é possível desenvolver um novo produto sem que haja uma limitação quanto ao material. No primeiro caso, é comum que as empresas selecionem os materiais baseadas em experiências e práticas anteriores, o que nem sempre representa uma solução ótima. No segundo caso, é possível explorar os materiais e processos como fator estratégico na definição do produto, como a utilização de materiais inovadores, a diferenciação do produto pelo material e processo não usuais, a melhoria de desempenho e custos em relação à concorrência. A aplicação do modelo neste caso pode auxiliar na busca de melhores estratégias com relação aos consumidores e usuários ainda na fase de planejamento do projeto.
- B. Um processo sistemático para avaliar os melhores processos, produtos, procedimentos e idéias de similares e concorrentes é o *benchmarking*. Análise de similares (B1) pode ser aplicado para analisar comparativamente a percepção dos usuários com relação aos produtos, materiais e processos. O estudo experimental apresentado no próximo capítulo é um exemplo da modalidade B1.
- C. O design de superfícies dos materiais é uma modalidade aplicada de maneira similar ao design de novos produtos:
 - (C1) começa pela exploração de idéias iniciais para a superfície ou texturas junto aos usuários;

- (C2) numa etapa posterior os conceitos das superfícies são testados em amostras e modelos; e
 - (C3) a superfície é testada no protótipo. Para essa modalidade, o modelo Permatius pode ser aplicado de duas maneiras: para o design de superfícies em um único membro de material (como, por exemplo, texturas superficiais e brilho do aço inox selecionado para a fabricação do bule da cafeteira elétrica); ou para o design de superfície de diferentes membros de materiais de uma mesma classe (como, por exemplo, texturas para diversas formulações de polímeros termofixos para a fabricação da alça do bule da cafeteira elétrica).
- D. O modelo pode também ser aplicado para testar a aceitação de um produto no mercado antes do seu lançamento, como, por exemplo, testar dois materiais diferentes. Nesses casos, a alteração do material não deve comprometer significativamente a preparação da produção.
- E. A comercialização de um produto exige, em muitos casos, o desenvolvimento de peças de apoio como: embalagem, expositores e ambientes especiais para pontos de venda. Para esses casos, é possível aplicar o modelo Permatius para avaliar a percepção dos consumidores durante o primeiro contato (como no ciclo de interações da Etapa 2) considerando o produto no contexto de sua comercialização, no seu primeiro contato e experimentação.
- F. Após o lançamento, o produto deve ser acompanhado e monitorado sob vários aspectos. As reações dos usuários na etapa pós-venda podem ser conhecidas por meio da assistência técnica; dos órgãos de defesa do consumidor, como o Procon; e dos serviços de atendimento ao consumidor (SAC) das empresas. Quanto mais cedo se resolverem problemas, seja no material ou na produção, menores serão os prejuízos para a empresa. O modelo Permatius pode também ser aplicado nessa modalidade, como uma forma a avaliar os problemas junto aos usuários.
- G. A alteração do material de um produto pode ocorrer por diversas razões: substituições de materiais inadequados, melhoria do desempenho, aumento da durabilidade e ampliação do ciclo de vida, atendimento a novas exigências legais, redução de custos, melhoria da competitividade com relação à concorrência, atendimento a questões ambientais, mudanças de comportamento dos consumidores, dentre outras. O modelo pode ser aplicado para testar novas opções de materiais e suas implicações com os usuários do produto.
- H. É importante lembrar a relação de tempo que ocorre durante o PDP: o período pré-desenvolvimento pode durar alguns dias, o período de desenvolvimento pode durar alguns meses e o período pós-desenvolvimento pode durar anos, de acordo com Rosenfeld et al (2006). Assim, o contato direto com o mercado é importante para detectar as alterações necessárias, caso seja possível realizá-las. Mas, se a estratégia for de redesign, é aconselhável iniciar todos os procedimentos similares ao desenvolvimento de um novo produto. Apesar de um produto ter uma vida pré-definida, ele pode “morrer” antes do programado, por inúmeros motivos, tais como mudanças de comportamento dos consumidores e a obsolescência tecnológica. Nesse caso, deve-se descontinuar a sua produção e partir para o desenvolvimento de um novo produto substituto.

Exemplificando algumas modalidades

Exemplo 1 (modalidades A e B)

Retomando o exemplo da cafeteira elétrica, a equipe de projeto busca especificar o material mais adequado – dos pontos de vista técnico, estético e de uso – para a fabricação da alça do bule. Podem ser testados, por exemplo, tipos de famílias de materiais ou tipos de polímeros de diferentes especificações, para avaliar questões estéticas como textura, brilho, sensações térmicas e táteis relacionadas a proporcionar maior conforto de uso, mais segurança e melhor desempenho na limpeza do produto.

Pode-se supor que a empresa de fabricantes das cafeteiras queira testar diversos tipos de materiais e que a partir da opinião e preferências de seu público-alvo definirá aquele mais adequado.

O exemplo 1, apresentado na Figura 73 ilustra o processo de preparação de testes exploratórios junto aos usuários. A equipe pode apresentar opções de diferentes materiais, seja na forma de produtos reais similares, amostras de materiais ou simulações de modelos simples, para que os usuários possam interagir com os materiais.

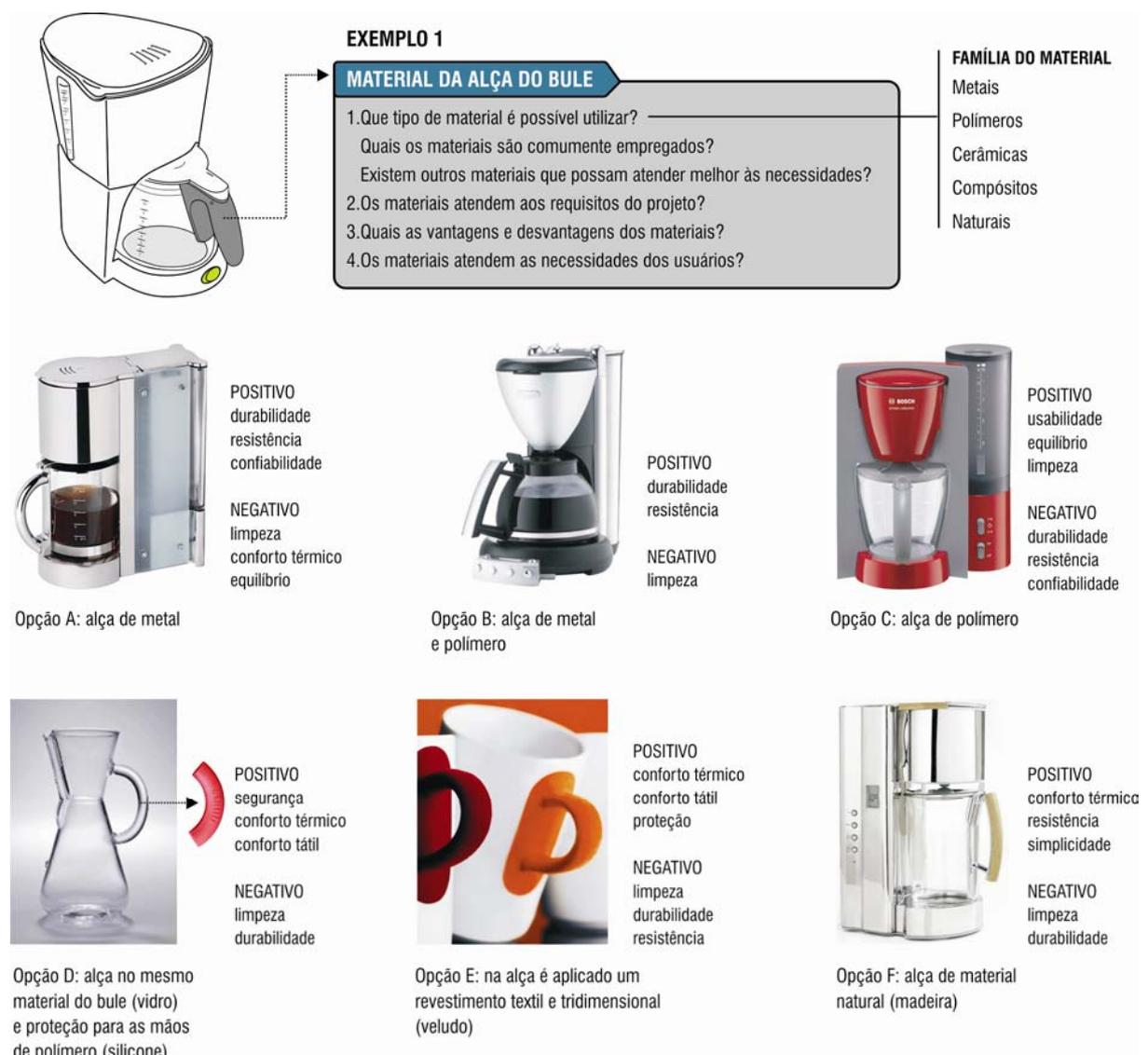


Figura 73 – Exemplo 1 simplificado de aplicação do Modelo Permatu. Proposto pela autora

De início é importante investigar as seguintes questões:

- Que tipo de material é possível utilizar? Quais os materiais comumente empregados? É possível utilizar outro material diferente? Qual o material ideal para fabricar esse elemento?
- Os materiais atendem aos requisitos do projeto? A equipe de projeto deve verificar quais os materiais que atendem os requisitos já especificados do projeto e expressos no perfil.
- Quais as vantagens e desvantagens dos materiais? Novamente, a equipe deve estudar e ponderar os pontos favoráveis e desfavoráveis de cada material para atender o perfil objetivo.
- Os materiais atendem as necessidades dos usuários? Com base no perfil subjetivo do material (Etapa 4), deve-se proceder a pesquisa com os usuários para obter suas percepções dos materiais em estudo, as reações emocionais e preferências.

Exemplo 2 (modalidade C)

Na cafeteira também podem ser avaliados diversos tipos de texturas superficiais para um determinado material que será utilizado para a fabricação da alça, ou mesmo do bule, e estudar a reação afetiva dos usuários ao interagir com o material.

Suponha que em testes anteriores o resultado apontou que o vidro temperado utilizado para a fabricação do bule deveria ser substituído por um material mais durável, mas também higiênico, de fácil limpeza, e que pudesse manter o calor do café. A preferência dos usuários foi pelo aço inoxidável, mas para alterar o material foi necessário explorar junto aos usuários as texturas do aço que fossem mais adequadas para o bule. A Figura 74 ilustra o processo de preparação de testes exploratórios junto aos usuários para esse exemplo de aplicação.



Figura 74– Exemplo 2 simplificado de aplicação do Modelo Permatius. Proposto pela autora

3.7 TÉCNICAS DE PESQUISA COM USUÁRIOS

Como se trata de pesquisas com pessoas, basicamente há duas estratégias de abordagens: a pesquisa individual ou a pesquisa em grupos. As técnicas para a coleta de dados com os usuários que melhor atendem ao modelo são:

- a) Individual – aplicação de questionários e entrevistas com questões fechadas e/ou abertas; a observação direta dos usuários com registros em áudio (gravação de voz), fotográfico, vídeo (filmagens) e anotações durante as sessões;
- b) Grupo – aplicação de grupos focais acompanhados por um líder que conduz as entrevistas, cuja sessão é totalmente registrada por meio de anotações, e de áudio, fotográfico e vídeo;
- c) Mista – aplicação de ambas as técnicas em distintas etapas da avaliação.

Pode-se considerar que a avaliação do processo cognitivo seja aplicável aos grupos; entretanto, na avaliação afetiva é mais acertada a abordagem individual. Os métodos referentes à identificação da dimensão afetiva durante a interação dos indivíduos com os produtos podem ser classificados como métodos empíricos e não-empíricos, segundo Medeiros e Ashton (2008). Os empíricos são mais apropriados para avaliações relacionadas à interação (Jordan, 2000).

Os estudos sobre como o usuário reage ao produto – no ambiente real e natural em que ocorre a interação – geram dados que refletem, com maior precisão, suas expectativas e opiniões (Medeiros e Ashton, 2008).

Jordan (2000) defende a combinação de entrevistas com a vídeo-observação como sendo uma estratégia eficaz para coletar informações a respeito de como os usuários interpretam o produto enquanto manuseiam e exploram seus atributos e qualidades.

A seguir serão apresentadas as técnicas e ferramentas de pesquisa sugeridas para o Permatius.

3.7.1. ESTRATÉGIAS DE ABORDAGENS

Entrevista individual – consiste de uma técnica em que as questões são apresentadas oralmente aos indivíduos pelo pesquisador. Geralmente, a entrevista é estruturada antecipadamente e requer que o respondente produza respostas verbais e declarações espontâneas. Antes de aplicar uma entrevista é necessário que o pesquisador elabore o roteiro ou guia que sirva de base para a sua realização.

Questionário – é uma técnica de investigação composta por questões apresentadas por escrito aos indivíduos, tendo por objetivo a coleta de dados a respeito de um tema. Para essa modalidade de pesquisa, o tipo de questionário mais eficiente é aquele que permite respostas às questões: (a) abertas – permitindo ao usuário emitir suas opiniões e responder livremente utilizando sua linguagem própria; (b) fechadas – quando o pesquisado escolhe sua resposta entre duas opções; ou (c) mistas – combinação das modalidades

mencionadas, a e b. Quanto ao conteúdo do questionário, ele deve ser adaptado a cada estudo. No entanto, os tipos de questões mais utilizadas são: informações objetivas e pessoais; informações de interesse, experiência, habilidades; perguntas relacionadas ao uso do produto estudado; perguntas sobre valores, hábitos e estilo de vida; e outras pertinentes a cada caso. No caso do Permatius o questionário deve prever a aplicação das escalas do diferencial semântico (DS) e escala Likert. Além das escalas, pode-se destinar um espaço adicional para anotações de registros observados ou expressos verbalmente pelos usuários.

Grupo de foco – é um tipo de pesquisa qualitativa na forma de discussão em grupos, conduzida por um moderador e planejada para criar uma conversa fluida sobre uma ou mais questões relacionadas a um tema geral (EDMUNDS, 1999). Esta técnica surgiu como alternativa à aplicação de entrevistas e questionários aplicados individualmente, que, para alguns cientistas, são passíveis de distorcer os resultados, na medida em que o entrevistador pode influir durante a coleta dos dados, como por exemplo, manifestar entusiasmo ou desaprovação através de um gesto ou expressão facial. O moderador é quem conduz a sessão, e este deve ser uma pessoa neutra, mas com habilidades para a aplicação desta técnica. Para Edmunds (1999), o líder deve ser experiente na aplicação desta dinâmica, ser organizado, flexível, ter boa memória, ser comunicativo, saber gerenciar bem o tempo, saber ouvir, mas também saber interferir e evitar devaneios dos participantes. Da parte dos participantes (usuários), a técnica exige uma atuação mais ativa na produção de respostas verbais, tendo estes a oportunidade de expressar suas opiniões livremente. No caso da pesquisa com materiais, que requer o contato e a interação com modelos, amostras e produtos, é importante que no início da sessão se faça uma demonstração de seu uso ou manuseio.

3.7.2 TÉCNICAS DE REGISTRO

Vídeo – a utilização do vídeo é particularmente útil para registrar expressões não-verbais dos participantes, como gestos, expressões faciais e corporais. Além disso, é rico em detalhes descritivos, sendo possível recuperar os dados após o teste com os usuários.

Observação – possui métodos particulares, que variam de acordo com as circunstâncias e se caracterizam segundo: (a) os meios utilizados – a observação estruturada, por exemplo, objetiva responder propósitos pré-estabelecidos. É preciso que um plano de observação seja elaborado antecipadamente, estabelecendo as categorias necessárias à análise da situação e à realização de estudos exploratórios; (b) a participação do observador – o pesquisador pode adotar um papel ativo. As vantagens da participação são o rápido acesso aos dados sobre situações habituais e aos dados particulares e individuais, captando esclarecimentos que acompanham o comportamento dos observados; (c) o número de observadores – a observação é individual, ou seja, é realizada por um único pesquisador. Em consequência, a pesquisa pode vir a ser distorcida, pela limitação em controlar uma situação. Na pesquisa de tese, essa é uma limitação imposta da situação. Porém, a vantagem da observação individual é a intensificação da objetividade de suas informações, e a desvantagem, como mencionado, é que a personalidade do pesquisador se projeta sobre o observado,

levando a algumas inferências ou distorções; e (d) o local onde se realiza – é desejável observar o usuário em situações bem próximas ou similares aos locais de uso dos produtos ou em laboratório, caso necessário, em razão dos recursos.

Salas de espelho – as salas onde acontecem as discussões em grupos de foco podem ser salas comuns ou salas especialmente preparadas para este tipo de pesquisa, dotadas de espelho (ou de vidro espelhado), permitindo que os usuários e moderador sejam observados sem a presença direta do pesquisador no ambiente onde ocorre a pesquisa.

Vídeo-observação – refere-se à utilização de ambas as ferramentas apresentadas anteriormente. No método vídeo-observação, a percepção dos participantes é considerada por Jordan (2000) como sendo a mais adequada no contexto em que ocorre a interação.

"Pensando em voz alta" – o participante é solicitado a dar declarações espontâneas, dar opiniões, expor suas idéias, abertamente, mas de certa forma, orientado pelo pesquisador (BONAPACE, 2002).

3.7.3 PARTICIPANTES

De acordo com Schütte (2005), ao realizar um estudo dessa natureza, deve-se dar atenção especial à seleção de participantes experientes. Eles devem participar da avaliação, caso contrário, o impacto dos valores afetivos pode não ser medido adequadamente. A autora enumera três características importantes para os usuários:

- Experiência prévia dos produtos
- Grau de interação
- Interesse nos produtos

As pesquisas realizadas e relatadas por Schütte (2005) apontam que uma maior carga experimental com um tipo de produto revela maior grau de interação – produzindo, geralmente, melhores resultados – do que quando realizadas com produtos desconhecidos, criando, assim, diferentes percepções. De modo geral, quanto mais abrangente for a interação física com os produtos, maior será o grau de respostas afetivas e comportamentais com relação a esses produtos.

Em geral, é preferível permitir aos clientes potenciais interagir – de forma intensa – com o produto, antes da decisão de compra. Essa interação permite que os clientes conheçam melhor o produto, especialmente sobre as propriedades que normalmente estão ocultas, permitindo que eles descubram certas propriedades. Muitas qualidades somente podem ser percebidas após algum tempo de interação.

O nível de interesse pelo produto pode, também, motivar, favoravelmente ou não, a avaliação de um usuário. Em outras palavras, a amostragem dos participantes deve ser representativa, em todos os sentidos.

Bonapace (2002) menciona algumas observações e ressalvas na seleção dos usuários para testes, destacando que:

- Os usuários devem ser agrupados por idade e gênero, de acordo com as características potenciais da população-alvo;
- Eles devem possuir certo senso crítico e capacidade de imaginar situações reais a partir de simulações;
- Os usuários devem ser imparciais, com relação ao produto em estudo, bem como não devem ter vínculos pessoais com a empresa, pois podem estar condicionados à familiaridade com os objetos ou possuir algum interesse particular no estudo;
- Contudo, possuir certa experiência com o objeto estudado é recomendável.

No caso dos grupos de foco, também é importante selecionar participantes que tenham certa homogenia em relação ao assunto a discutir. De modo geral, as pessoas sentem-se mais seguras em ambientes mais relaxados e sem julgamento. O mesmo ocorre com pessoas que tenham certas características em comum, como a idade, profissão, estilos de vida e gostos em geral. Esses elos facilitam o trabalho do moderador dos grupos focais.

3.7.4 AMOSTRA

Cada experimento deve ser planejado caso a caso, e o mesmo acontece com a amostra da população necessária para obter resultados satisfatórios. O modelo Permatius não pretende definir a amostra ideal, mas dar diretrizes para que a equipe de projeto possa dimensionar seus próprios estudos. Na avaliação das ferramentas e métodos do Capítulo 2 – Parte III, pode-se, por exemplo, verificar as amostras de população consideradas pelos autores (ver Quadro 12, p. 120). O Quadro 16 demonstra a média de amostra de alguns dos métodos e ferramentas avaliados, sendo de 27,2 usuários por estudo.

MÉTODOS	AMOSTRA DA POPULAÇÃO
Matrix Zuo et al (2001, 2004, 2005)	- 25 usuários
Diferencial semântico (DS) Osgood et al (1975)	- 25 usuários (no mínimo)
Engenharia Kansei Nagamachi (1995, 2002, 2008)	- 40 usuários (no mínimo)
SEQUAM Bonapace (2000, 2002)	- 30 a 40 usuários
PEEM e MEEM Karana; Kesteren (2006)	- 16 usuários (no mínimo)

Quadro 16 – Amostras da população adotadas em métodos de avaliação subjetiva similares

Para a realização de grupos de foco, geralmente são necessários de 5 a 12 participantes. Edmunds (1999) ressalta que um grupo ideal deve ser formado por 8 a 10 indivíduos. A equipe pode realizar uma ou mais sessões de discussão, dependendo de cada estudo em especial, mas com grupos formados por pessoas diferentes.

Na pesquisa em grupos é necessária a presença de todos os participantes numa mesma sessão. Ou seja, deve ser planejada e agendada entre moderador e participantes com antecedência. Já na pesquisa individual, é possível trabalhar de forma mais flexível com os usuários, em dias e horários diversos, mas com uma quantidade de participantes superior.

3.7.5 ASPECTOS ÉTICOS

Os participantes devem ser informados da finalidade do estudo antes do início da sessão e estarem dispostos a colaborar para a pesquisa de forma livre e sem constrangimentos. Eles devem ser informados que são livres para interromper sua participação a qualquer momento. No caso de uso de gravadores, câmera fotográfica e filmadora, os participantes devem ser informados e autorizar a publicação de imagens, procurando-se não evidenciar o rosto ou imagens que identifiquem o participante.

Recomenda-se elaborar um documento “Termos de Consentimento livre e esclarecido” para ser preenchido e assinado pelo participante. Esse documento deve garantir a preservação da identidade do indivíduo e garantir sigilo quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Por outro lado, é também importante garantir a confidencialidade e sigilo para as empresas envolvidas. Por se tratar de avaliação de materiais e produtos, a pesquisa geralmente envolve várias partes interessadas: a empresa que realiza a pesquisa, os produtos (próprios da empresa e de concorrentes), fornecedores de matérias-primas, dentre outros. Assim, devem-se incluir os termos de sigilo com relação aos produtos experimentados, especialmente ainda em fase de desenvolvimento e pré-lançamento no mercado.

3.7.6 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta dos dados, inicia-se sua análise. Os métodos adotados na pesquisa delimitam-na em uma dupla abordagem: qualitativa e quantitativa. Os dados provenientes da observação, seja por meio de vídeo, fotografia ou áudio, serão analisados com uso de recursos qualitativos. Os dados coletados por meio de entrevistas e grupos de focos também serão tratados de forma qualitativa. O questionário, em suas questões abertas, será analisado da mesma maneira. Os demais dados, provenientes de questões respondidas por escalas (Diferencial semântico, escala de Likert ou de Stapel), serão tratados estatisticamente.

Dados qualitativos

O tratamento e análise dos dados em pesquisas qualitativas consistem de três atividades interativas e contínuas, conforme descritas por Miles e Huberman (1994):

- a) Redução dos dados – processo de seleção, simplificação, abstração e transformação dos dados originais provenientes das observações, e do material compilado de questionários e entrevistas;
- b) Apresentação dos dados – organização dos dados de tal forma que o pesquisador consiga tomar decisões e tirar conclusões a partir dos dados (textos narrativos, matrizes, gráficos, esquemas);

- c) Interpretação e verificação das conclusões – identificação de padrões, possíveis explicações, configurações e fluxos de causa e efeito, sempre verificando se os achados correspondem e estão coerentes com as proposições da pesquisa. De acordo com Miles e Huberman (1994), a interpretação dos dados deve estar balizada pelos seguintes princípios: necessidade de uma documentação organizada e precisa; o respeito por uma consistência de base e por uma coerência na aplicação das regras de transposição; manutenção das características dos dados independentemente da sua redução; não adicionar e nem atribuir valores que não se encontram presentes nos dados originais;

Ainda com relação aos recursos qualitativos, a análise dos vídeos deve ser baseada na identificação dos seguintes aspectos: declarações espontâneas, comportamento e gestos. O vídeo de cada participante deve ser analisado individualmente para identificar três questões: (i) o comportamento do participante; (ii) como ele interage com o material-produto, inclusive o tempo, e a exploração, manipulação e uso; e (iii) os gestos e expressões dos sentimentos. As reações emocionais expressas pelos gestos podem enriquecer a análise afetiva realizada pelos questionários. As imagens fixas de cada participante durante a análise dos vídeos podem servir para análise comparativa do comportamento dos participantes.

Dados quantitativos

No caso do Diferencial Semântico, Quarante (1992) esclarece que, após a coleta dos dados, faz-se sua análise estatística para obter um perfil de polaridade de cada item pesquisado, o que permite a comparação entre eles. Segundo Schütte (2005), é possível analisar manualmente os dados obtidos no DS utilizando-se diagrama de afinidade, entrevista e escolha pelos próprios designers e pela equipe de projeto.

Os métodos estatísticos mais utilizados em abordagens dessa natureza, conforme Nagamachi (2008), são a análise de componentes principais (PCA), análise fatorial e análise de clusters. A aplicação da análise fatorial dos dados permite a identificação de variáveis ou fatores que expliquem correlações, dentro de um conjunto de variáveis. A análise de Clusters é um procedimento multivariado para detectar grupos homogêneos nos dados, podendo o grupo ser constituído por variáveis ou casos. Essa análise procura classificar um conjunto de objetos (indivíduos, produtos, entre outros) em grupos ou categorias, usando os valores observados das variáveis, sem que seja necessário definir critérios que classifiquem os dados que integram determinado grupo.

Medeiros (2007) relata em sua tese um estudo similar de avaliação das formas de embalagens no qual aplicou questionários e o diferencial semântico. Como a amostra foi pequena (44 indivíduos), concluiu-se que a utilização de análise fatorial não seria de grande benefício e não permitiria generalização dos achados. Com base nos objetivos do estudo empírico, o autor optou pela utilização de percentagens e frequência, bem como a comparação entre as classificações, que foram suficientes para verificar o valor e a utilidade prática do método proposto.

Há variadas formas de visualizar os dados finais obtidos na análise: classificações do maior para o menor; valores positivos versus valores negativos; histogramas; perfis – individual, coletivo e comparativo; e,

por fim, estudo de posicionamento entre similares e concorrentes (materiais, produtos, empresas, serviços). Cada qual é escolhido de acordo com o objetivo da pesquisa e das necessidades de comunicar os dados, seja para clientes internos ou externos da empresa.

3.7.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar, a adoção de apenas uma das ferramentas de pesquisa pode não ser suficiente para a avaliação subjetiva dos materiais, seja ela quantitativa ou qualitativa. Recomenda-se planejar o experimento conforme cada situação de estudo e, se possível, optar pela combinação de técnicas de pesquisa. Medeiros (2007), em aplicação do modelo Meaningful Interaction (MI) – com abordagem similar ao Permatius – sugere a seguinte combinação: questionário semi-aberto, entrevista e vídeo-observação. Essa combinação é válida para a abordagem individual ou em grupos de foco.

Além disso, sejam quais forem os instrumentos e técnicas escolhidos para o experimento, recomenda-se a realização de um teste piloto para avaliar se as questões cobrem os assuntos desejados; se são adequadas e suficientes para se obter as respostas esperadas; e verificar se a seqüência das etapas, o planejamento do tempo e a infra-estrutura estão apropriados para a realização do experimento.

Capítulo 4

Estudo experimental: percepção dos materiais pelos usuários (Permatas)

- 4.1 OBJETIVOS
- 4.2 CARACTERÍSTICAS DO EXPERIMENTO
- 4.3 PRODUTOS SELECIONADOS PARA TESTES
- 4.4 MÉTODOS
 - 4.4.1 Fase I - etapas 1 a 4
 - 4.4.2 Fase II - etapa 5
 - Teste 1
 - Teste 2
 - Teste 3
 - 4.4.3 Teste piloto para estudo experimental
 - 4.4.4 Avaliação do modelo

ESTUDO EXPERIMENTAL:

PERCEPÇÃO DOS MATERIAIS PELOS USUÁRIOS (PERMATUS)

O estudo experimental proposto para esta pesquisa consiste em aplicar o modelo Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatus) em uma situação prática. O desenvolvimento do estudo experimental será descrito a partir dos itens: objetivos, produtos selecionados para os testes; métodos, incluindo a descrição do teste piloto realizado e avaliação do modelo por profissionais da área do design industrial e pelos usuários participantes do experimento.

4.1 OBJETIVOS

O estudo experimental para aplicação do modelo tem os seguintes propósitos:

- a) Verificar a eficácia do modelo, conforme descrito na arquitetura e detalhamento no capítulo anterior;
- b) Escolher para teste um tipo de produto simples, mas que ao mesmo tempo, seja rico em elementos importantes para o entendimento do modelo, como: materiais diferentes, produzidos por processos de fabricações distintos e que se relacione com as diversas modalidades sensoriais;
- c) Focar a escolha em produtos relevantes para grande parte da população nos aspectos sociais, no conforto, segurança e bem-estar das pessoas;
- d) Demonstrar uma das modalidades apresentadas no item “3.6 Modalidade de aplicações do modelo” do capítulo anterior, sendo a modalidade escolhida é uma análise de similares. Essa modalidade, aqui adaptada para os materiais, serve para estudar produtos similares e concorrentes com a intenção de procurar os melhores materiais, processos e idéias mais eficazes que conduzam a um produto superior. Esse tipo de estudo pode ser realizado no início de um projeto, quando se busca informações sobre o tipo de produto; ou mesmo para traçar um perfil comparativo de produtos fabricados em materiais e processos diferentes. Pode também ser aplicado quando há necessidade de alterar o material (G) de um produto ou mesmo antes do redesign (H) de um produto do mercado; bem como para explorar os materiais e processos como fator estratégico (A) na definição do produto;
- e) Servir para que outros profissionais possam avaliar o modelo durante sua aplicação. A participação destes funciona como uma simulação de uma equipe de projeto, especialmente nas etapas iniciais e na elaboração dos questionários e entrevistas;
- f) Da mesma forma, servir para que os participantes – os representantes dos usuários – possam também avaliar a aplicação do modelo quanto aos aspectos: grau de compreensão das questões, facilidades, dificuldades, duração e o ambiente onde se realizou o experimento.

4.2 CARACTERÍSTICAS DO EXPERIMENTO

O estudo experimental consiste de uma avaliação comparativa de uma série de panelas para o cozimento de alimentos, conforme ilustrado sinteticamente na Figura 75.

Os usuários, divididos em três grupos, num total de 50 indivíduos, avaliam os diferentes produtos (representados por P1, P2, Pn) no caso são panelas, fabricadas em materiais distintos (representados por M1, M2, Mn), respectivamente, e por distintos processos de fabricação.

O método a ser aplicado corresponde às duas fases do modelo Permatius, em todas as suas 6 etapas. Os testes serão de três tipos, sendo que os dois primeiros são aplicados individualmente e o terceiro tipo é aplicado em grupo, conforme descrições posteriores.



Figura 75 – Síntese do estudo experimental proposto. Fonte: Proposta da autora

4.3 PRODUTOS SELECIONADOS PARA TESTES

A seleção dos exemplares das panelas para os testes segue os seguintes critérios:

- a) Fabricadas em diferentes materiais e processos: alumínio estampado, alumínio fundido, alumínio forjado, aço (com acabamentos superficiais diferentes), aço inoxidável, ferro fundido, cobre, cerâmica e pedra-sabão;
- b) Fabricadas por empresas brasileiras e estarem disponíveis no mercado nacional;
- c) Modelos similares – serão avaliadas as panelas do tipo caçarola, na medida entre 22 a 24 cm de diâmetro, devendo ter tampas e alças laterais, de qualquer tipo ou material. Uma das caçarolas avaliadas possui uma geometria diferente das demais (quadrada, com cantos arredondados), diferenciando-se das demais com geometria circular, conforme pode ser visto no exemplar 4 do Quadro 17;
- d) Para cada material selecionado, buscaram-se produtos de referência no mercado nacional, seja pela tradição, liderança de mercado, qualidade do produto e reconhecimento da marca, independente da segmentação de mercado (geográfica, demográfica, psicográfica ou comportamental).

A partir de uma pré-seleção de modelos de caçarolas, procedeu-se a um primeiro contato com as empresas nacionais fabricantes de panelas, com o propósito de explicar os objetivos da pesquisa em questão, os critérios de seleção dos produtos para teste, os resultados e benefícios esperados. Nesse contato, foi solicitada a doação de exemplares das caçarolas pré-selecionadas. A maioria das empresas procuradas demonstrou interesse em participar e apoiar a pesquisa, a saber: Fundação Especializada Industrial (FUNDESP), de São Paulo/SP; Esmaltados Werner, de Braço do Norte/SC; Tramontina, de Carlos Correia/RS; e Tramontina, de Farroplilha/RS. Algumas empresas doaram os exemplares sem nenhum ônus, uma delas ofereceu um desconto razoável para aquisição de alguns exemplares. Os demais exemplares são de uso próprio da pesquisadora.

A identificação dos produtos quanto à marca, preço e informações técnicas divulgadas pelas próprias empresas foi aberta aos participantes dos testes. Contudo, para resguardar as empresas, no documento assinado pelos participantes “Termo consentimento livre e esclarecido” solicitou-se sigilo com relação às informações referentes às marcas e empresas fabricantes de panelas envolvidas na pesquisa, conforme o modelo do documento no Apêndice 6.1.

O Quadro 17 relaciona as características principais dos produtos utilizados na pesquisa da percepção dos usuários. As informações contidas no quadro foram provenientes do material impresso que acompanham os produtos (embalagem e folhetos de instruções), dados disponíveis do *site* das empresas e diretamente dos produtos selecionados. Essas informações foram agrupadas em três campos:

1. Informações gerais: fabricante, local da empresa, preço de venda do produto, locais onde são comercializados os produtos e a abrangência do mercado de cada produto (local, regional, nacional ou internacional);
2. Informações sobre os materiais das panelas: relação dos materiais utilizados para a fabricação dos elementos – corpo da panela, fundo, tampa, alças, pega da tampa – e os processos de fabricação correspondentes;
3. As especificações técnicas, como dimensões, espessura (do material do corpo e da tampa), peso, volu-

me, o uso e limpeza indicados.

Dos 13 exemplares disponíveis para o estudo, dois pares de panelas possuíam características semelhantes com relação aos materiais e processos de fabricação: as panelas 5 e 12 fabricadas de aço inox e as panelas 7 e 13 fabricadas de aço com acabamento esmaltado. Para reduzir o tempo dos experimentos, em especial dos testes 1 e 2, foi necessário reduzir o número de modelos, optando-se por utilizar somente 11 caçarolas. Para o teste 3 foram utilizados todos os exemplares disponíveis.

CAÇAROLAS	INFORMAÇÕES GERAIS	MATERIAIS E PROCESSOS	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
<p>1.</p> 	<p>Fabricante: Vargas Modelo: Open House Local: Pomerode/SC Preço: R\$ 55,00 Vendas: lojas populares especializadas em utilidades de alumínio e ferro, por exemplo, mercados públicos. Mercado: regional</p>	<p>Corpo e tampa: alumínio fundido, natural e polido. Alças: suportes laterais de alumínio fundido e pegas de madeira torneada. Pegador: de polímero - baquelite injetado.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 225 mm Profundidade: 105 mm Volume: 4 litros Peso total: 1,21 kg; corpo: 0,83 kg Espessura do corpo e fundo: 4 mm Espessura da tampa: 2,5 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, lenha, elétrico. Limpeza manual e lava-louças.</p>
<p>2.</p> 	<p>Fabricante: Tramontina Modelo: Montreal Local: Carlos Barbosa/RS Preço: R\$ 162,98 Vendas: revendedores da Tramontina, lojas de departamentos, de presentes, supermercados e e-commerce. Mercados: nacional e internacional.</p>	<p>Corpo: alumínio estampado, revestido internamente com película antiaderente. Pintura esmalte na superfície externa. Tampa: aço inox estampado, polido. Alças: suporte de aço inox e pegas de polímero injetado. Pegador: polímero injetado.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 240 mm Profundidade: 112 mm Volume: 4,8 litros Peso total: 1,23 kg; corpo: 0,88 kg Espessura do corpo e fundo: 2,2 mm Espessura da tampa: 1,2 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, elétrico e vitrocerâmico. Limpeza manual e lava-louças.</p>
<p>3.</p> 	<p>Fabricante: Tramontina Linha: Design Collection Modelo: Genebra Local: Carlos Barbosa/RS Preço: R\$ 199,00 Vendas: revendedores da Tramontina, lojas de departamentos, de presentes e e-commerce. Mercados: nacional e internacional.</p>	<p>Corpo: alumínio fundido, revestido internamente com película antiaderente. Pintura esmalte vitrificado na superfície externa. Tampa: vidro temperado com bordas de aço inox e saída para vapor. Alças: suporte de aço inox e pegas de polywood resinado. Pegador: de polywood resinado.</p>	<p>Diâmetro abertura: 250 mm Diâmetro fundo: 200 mm Profundidade: 115 mm Volume: 4,7 litros Peso total: 1,52 kg; corpo: 0,91 kg Espessura do corpo e fundo: 4,5 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, elétrico e vitrocerâmico. Limpeza manual e lava-louças.</p>
<p>4.</p> 	<p>Fabricante: Tramontina Linha: Design Collection Modelo: Lyon Local: Carlos Barbosa/RS Preço: R\$ 669,00 Vendas: revendedores da Tramontina, lojas de departamentos, de presentes e e-commerce. Mercados: nacional e internacional.</p>	<p>Corpo, tampa e alças: alumínio forjado, com revestido interno e externo de material antiaderente Starflon High Performance em 4 camadas com base cerâmica + partículas de cerâmica Pegador: aço inox com proteção antitêrmica. Fundo difusor: reforçado e constituído das camadas: alumínio + aço inox na sua face (base) externa de contato com o fogão.</p>	<p>Medida abertura: 300 X 300 mm Medida do fundo: 250 X 250 mm Profundidade: 90 mm Volume: 5,6 litros Peso total: 4,52 kg; corpo: 3,30 kg Espessura do corpo: 8 mm Espessura da tampa: 4,5 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, elétrico, vitrocerâmico e indução. Limpeza manual e lava-louças.</p>
<p>5.</p> 	<p>Fabricante: Tramontina Modelo: Solar Local: Farroupilha/RS Preço: R\$ 188,76 Vendas: revendedores da Tramontina, lojas de departamentos, de presentes, supermercados e e-commerce. Mercados: nacional e internacional.</p>	<p>Corpo e tampa: aço inox estampado. Acabamento superficial do aço: parte interna do corpo, parte da tampa e fundo são escovados, fosco. As demais áreas são polidas. Alças e pegador: aço inox com acabamento polido. Fundo difusor: reforçado e constituído de três camadas de materiais: aço inox 18/10 + alumínio + aço inox magnético 18/Cr.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 226 mm Profundidade: 112 mm Volume: 4,3 litros Peso total: 2,00 kg; corpo: 1,67 kg Espessura do corpo: 0,7 mm Espessura do fundo: 7 mm Espessura da tampa: 1,2 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, elétrico, vitrocerâmico e indução. Limpeza manual.</p>

CAÇAROLAS

	INFORMAÇÕES GERAIS	MATERIAIS E PROCESSOS	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
6.	 <p>Fabricante: Tramontina Modelo: Trix Cobre Local: Farroupilha/RS Preço: R\$ 469,88 Vendas: revendedores da Tramontina, lojas de departamentos, de presentes e e-commerce. Mercados: nacional e internacional.</p>	<p>Corpo e fundo são constituídos de sanduíche de três camadas de materiais: a face interna de aço inox 18/10 + a camada intermediária de alumínio + e a face externa de cobre. Tampa: aço inox estampado. Acabamento superficial do aço: partes internas do corpo e tampa são escovados, fosco. As faces externas são polidas - alto brilho. Alças e pegador: aço inox fundido, pintura preta com textura fosca acetinada.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 230 mm Profundidade: 100 mm Volume: 5,4 litros Peso total: 2,15 kg; corpo: 1,68 kg Espessura do corpo: 2,8 mm Espessura da tampa: 1,2 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, elétrico e vitrocerâmico. Limpeza manual.</p>
7.	 <p>Fabricante: Esmaltados Werner Modelo: Ewel Local: Braço do Norte/SC Preço: R\$ 49,00 Vendas: lojas populares especializadas em utilidades de alumínio e ferro, por exemplo, mercados públicos. Mercado: Nacional.</p>	<p>Corpo e tampa: aço estampado. Acabamento interno e externo com dupla aplicação de esmalte. Bordas de aço inox. Alças: aço com acabamento em dupla aplicação de esmalte. Pegador: de polímero - baquelite injetado.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 210 mm Profundidade: 100 mm Volume: 3,9 litros Peso total: 0,96 kg; corpo: 0,60 kg Espessura do corpo e tampa: 0,45 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, lenha, elétrico, vitrocerâmico e indução. Limpeza manual e lava-louças.</p>
8.	 <p>Fabricante: Indústria e Comércio Hádrih Ltda Modelo: Panela da Vovó Local: Montenegro/RS Preço: R\$ 100,00 Vendas: lojas populares especializadas em utilidades de alumínio e ferro, por exemplo, mercados públicos. Mercado: Nacional.</p>	<p>Corpo e tampa: ferro fundido. Acabamento natural preto. Alças: suportes laterais de ferro fundido e pegas de madeira torneada. Pegador: de madeira torneada.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 200 mm Profundidade: 110 mm Volume: 4,4 litros Peso total: 4,86 kg; corpo: 3,65 kg Espessura do corpo e tampa: 4,5 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, lenha e elétrico. Limpeza manual.</p>
9.	 <p>Fabricante: FUNDESP – Fundação Especializada Industrial Ltda. Modelo: La Grande Maison Local: São Paulo/SP Preço: R\$ 399,00 Vendas: loja própria na cidade de São Paulo, revendedores, lojas de presentes e pelo site da empresa. Mercado: Nacional.</p>	<p>Corpo e tampa: ferro fundido. Acabamento interno com dupla aplicação de esmalte na cor bege e na face externa de esmalte colorido. Alças: ferro fundido e esmaltado em cor. Pegador: de polímero - baquelite injetado.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 200 mm Profundidade: 110 mm Volume: 4,4 litros Peso total: 4,43 kg; corpo: 3,10 kg Espessura do corpo e tampa: 4,5 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, elétrico, cerâmico, halogênico, indução ou a lenha. Limpeza manual.</p>
10.	 <p>Fabricante: Ceramarte. Modelo: Ceraflame Local: Rio Negrinho/SC Preço: R\$ 192,00 Vendas: loja própria na cidade de Rio Negrinho, revendedores e lojas de presentes. Mercado: Nacional e internacional.</p>	<p>Corpo: cerâmica esmaltada. Tampa: vidro temperado e com bordas de aço inox. Alças: suporte de aço inox e pegas de baquelite injetado. Pegador: de polímero - baquelite injetado.</p>	<p>Diâmetro maior: 240 mm Diâmetro fundo: 190 mm Profundidade: 130 mm Volume: 7 litros Peso total: 1,47 kg; corpo: 1,06 kg Espessura do corpo: 4,5 mm Uso indicado: fogões a gás, lenha, elétrico e vitrocerâmico. Fornos a gás, elétrico e microondas. Limpeza manual e lava-louças.</p>
11.	 <p>Fabricante: Artesanato sem identificação. Local: Ouro Preto/MG Preço: R\$ 40,00 Vendas: lojas populares, feiras de artesanato e mercados públicos. Mercado: Regional.</p>	<p>Corpo e tampa: esteatito (conhecido por pedra-sabão) torneado. Alças: suporte de arame de aço e pegas de madeira torneada. Pegador: de pedra-sabão</p>	<p>Diâmetro maior: 224 mm Diâmetro fundo: 150 mm Profundidade: 105 mm Volume: 2,2 litros Peso total: 3,84 kg; corpo: 2,76 kg Espessura do corpo: 15 mm Espessura da tampa: 12 mm Uso indicado: fogões a gás, lenha, elétrico e vitrocerâmico. Limpeza manual.</p>

(Quadro 17 – continua)

CAÇAROLAS	INFORMAÇÕES GERAIS	MATERIAIS E PROCESSOS	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
<p>12.</p> 	<p>Fabricante: Tramontina Modelo: Trix Edição Alex Atala Local: Farroupilha/RS Preço: R\$ 295,88 Vendas: revendedores da Tramontina, lojas de departamentos, de presentes e e-commerce. Mercados: nacional e internacional.</p>	<p>Corpo e fundo são constituídos de sanduiche de três camadas de materiais: aço inox 18/10 + alumínio + aço inox 18/10. Tampa: aço inox estampado. Acabamento superficial do aço: partes internas do corpo e tampa são escovados, fosco. As faces externas são polidas. Alças e pegador: aço inox fundido com acabamento polido - alto brilho.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 230 mm Profundidade: 130 mm Volume: 5,4 litros Peso total: 2,21 kg; corpo: 1,73 kg Espessura do corpo: 2,6 mm Espessura da tampa: 1,2 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, elétrico e vitrocerâmico. Limpeza manual.</p>
<p>13.</p> 	<p>Fabricante: Esmaltados Werner Modelo: Mãe Ágata Local: Braço do Norte/SC Preço: R\$ 70,00 Vendas: lojas populares especializadas em utilidades de alumínio e ferro, por exemplo, Mercados Públicos; lojas de departamentos; e de presentes. Mercado: Nacional.</p>	<p>Corpo e tampa: aço estampado. Acabamento interno e externo com dupla aplicação de esmalte. Bordas de aço inox. Alças: suporte de aço para fixação e pegas da alça de polímero - baquelite injetado. Pegador: de polímero - baquelite injetado.</p>	<p>Diâmetro abertura: 240 mm Diâmetro fundo: 240 mm Profundidade: 150 mm Volume: 4,60 litros Peso total: 1,28 kg; corpo: 0,90 kg Espessura do corpo: 0,75 mm Espessura da tampa: 0,45 mm Uso indicado: fontes de calor a gás, lenha, elétrico, vitrocerâmico e indução. Limpeza manual e lava-louças.</p>

Quadro 17 – Caçarolas selecionadas para estudo experimental e suas características. Fonte: Proposta da autora

4.4 MÉTODO

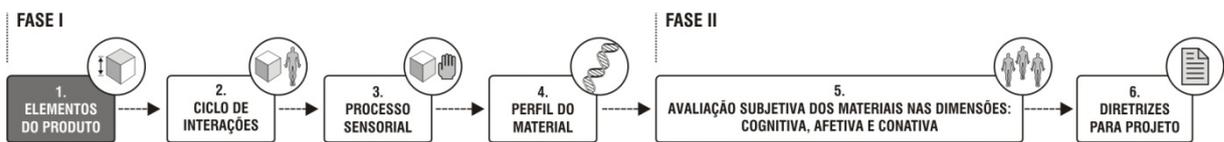
Para esse estudo experimental, aplicou-se o modelo Permatius na sua versão completa, ou seja, todas as seis etapas são realizadas. Nos dois quadros da Figura 75 – métodos e características dos testes – estão resumidas as duas fases do método e os três tipos de testes realizados, explicados a seguir.

4.4.1 FASE I

As etapas da primeira fase constituem a preparação das informações a respeito do produto em estudo, servindo de base para discutir e definir as questões da pesquisa. Essas etapas foram desenvolvidas pela pesquisadora e contou com a participação de três especialistas na área do design industrial e dois representantes dos usuários. O propósito dessa colaboração externa foi tornar a elaboração das questões o menos influenciável possível, a partir de uma única visão do problema. O estudo visou também, mesmo que em nível experimental, se aproximar ao máximo de numa situação prática e real do processo de desenvolvimento de um produto.

4.4.1.1 Etapa 1: Elementos da caçarola

Na primeira etapa o produto escolhido foi explorado com relação aos elementos que o compõe, suas características relevantes, bem como suas funções principais e secundárias.



A função principal do tipo de panela escolhida para estudo – caçarola – é o cozimento de alimentos por meio do método de cocção pelo calor úmido e misto. A presença de líquidos na cocção é proveniente de ingredientes da receita culinária e/ou despreendida pelos próprios alimentos, como verduras e carnes. Os preparos mais apropriados para as caçarolas nesse formato (diâmetro de 24 cm) são: carnes ensopadas, feijão, arroz, molhos em geral, verduras refogadas, risotos, sopas, caldos, doces em calda e amassados, dentre outros.

Os elementos presentes em todas as caçarolas selecionadas estão apresentados na Figura 76 e são:

1. Corpo;
2. Fundo;
3. Base externa;
4. Alças laterais;
5. Pegador da tampa e
6. Tampa.

O corpo da caçarola é o recipiente principal onde fica o alimento durante a sua cocção. Com relação aos materiais, os exemplares selecionados no Quadro 17 demonstram a grande variedade de possibilidades. A família dos metais é a mais utilizada nas suas diversas classes: alumínio, aço carbono, aço inox, cobre e ligas com titânio e nióbio (caçarolas de 1 a 9, 12 e 13). O barro e a cerâmica (caçarola 10) também são bastante utilizados e foram os materiais mais empregados nos artefatos culinários ao longo dos tempos. O vidro, material incluído na família da cerâmica, é também usado na fabricação de panelas, mas no Brasil não há fabricantes desses produtos. Por esse motivo, não se incluiu o material na seleção dos exemplares para testes. E por último, o esteatito (caçarola 11), um tipo de rocha natural, também conhecida como pedra-sabão, muito utilizada em Minas Gerais para a confecção de panelas e outros utensílios domésticos.

A escolha do material do corpo da caçarola determina uma série de qualidades ao cozimento. Vários fatores tornam o corpo mais adequado a determinados preparos, dentre eles a forma da peça, a espessura das paredes e a vedação do corpo com a tampa. Além desses, o tipo de alimento e a fonte de energia também influenciam o preparo. A caçarola é mais eficiente, do ponto de vista energético, quando o aquecimento for mais uniforme, menor for o tempo de preparo e maior for o tempo para manter o alimento aquecido. A função estética também está presente nesse tipo de produto, como mostram alguns exemplos na Figura 76 (a) e em alguns exemplares selecionados, destacando-se o formato (caçarola 4), as cores (caçarolas 4, 7, 9 e 13) e acabamentos (caçarolas 2, 3, 6 e 12).

A composição material e a espessura das paredes laterais do corpo e do fundo são fatores relevantes para se obter maior qualidade do produto. Dois exemplos são apresentados na Figura 76: a ilustração (b) mostra a parede do corpo composta por uma espécie de sanduíche com camadas de materiais diferentes,

podendo ser aço inox, aço inox (com característica magnética ou antimagnética), cerâmica, alumínio e titânio. A caçarola 6 é um exemplo desse tipo de tecnologia e possui a parede de cobre+alumínio+aço inox; e a caçarola 12 possui também uma parede tripla, contendo aço inox+alumínio+aço inox. A ilustração (c) mostra o mesmo sistema de composição em camadas de materiais para o fundo da caçarola (fundo difusor), sendo que as caçarolas 4 e 5 são exemplos de aplicação dessa tecnologia.

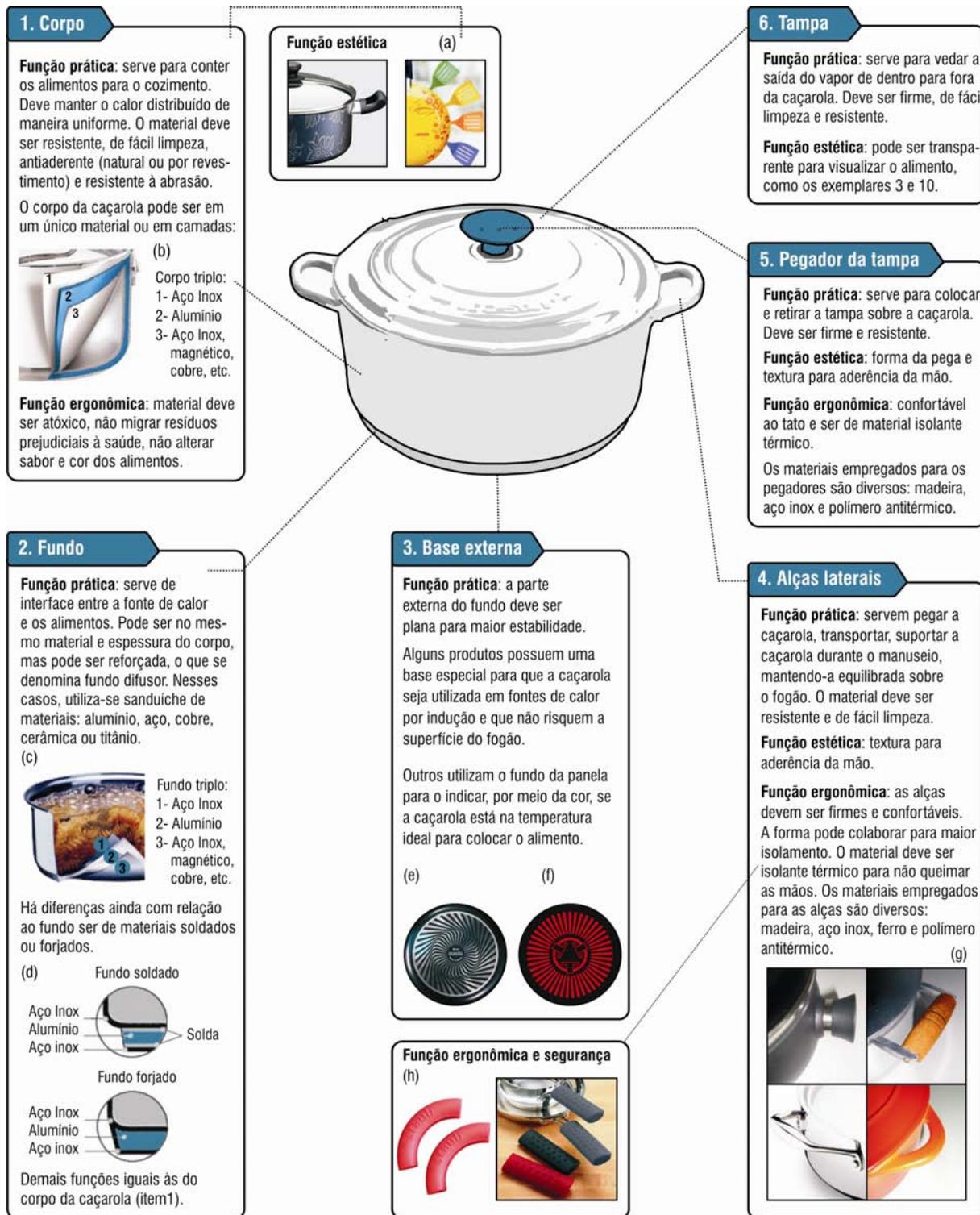


Figura 76 – Elementos da caçarola e suas funções principais. Fonte: Proposta da autora

A união dos materiais das laterais da panela com o fundo é também importante para determinar a

qualidade da caçarola. A ilustração (d) mostra dois casos típicos: no primeiro a união se dá pela solda dos materiais e no segundo os materiais são forjados, ou seja, são unidos e encapsulados por meio de uma pressão de impacto de até 3.000 toneladas.

O fundo difusor forjado aumenta significativamente a durabilidade, a resistência à corrosão e permite a economia de tempo e energia no cozimento dos alimentos. Os testes de laboratório realizados pela Tramontina conduziram para os resultados mostrados na Figura 77, e demonstram haver diferenças significativas relacionadas ao material e processo de fabricação das panelas.

Este processo com encapsulamento permite que o alumínio do fundo difusor fique totalmente envolvido pelo aço inoxidável, eliminando o risco da sua deterioração pelo uso ou lavagem, o que dificulta a acumulação de resíduos entre o corpo e o fundo. As caçarolas 4, 5 e 6 são exemplos de aplicação dessa tecnologia.

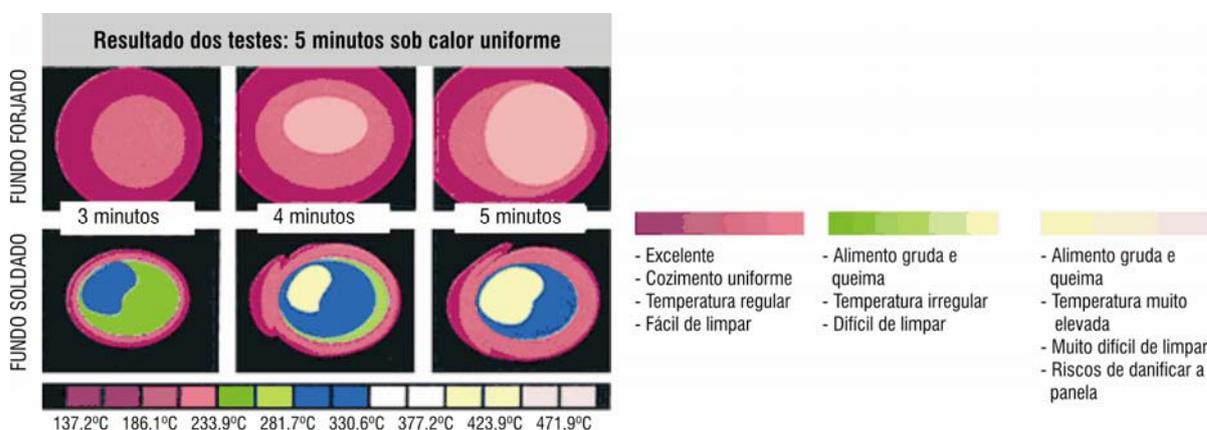


Figura 77 – Resultado de teste com panelas de fundo soldado e forjado. Fonte: <http://www.tramontina.com.br>

A base externa da caçarola também apresenta novas funcionalidades mostradas em dois exemplos. O disco de aço (e) nas panelas da linha Lyon da Tramontina (caçarola 4) permite sua utilização em fontes de calor por indução, utilizando a tecnologia eletromagnética como forma de energia. Esse material tem a propriedade anti-risco, o que evita danificar os fogões com superfícies de vidro. O fundo mostrado em (f) é utilizado para indicar a temperatura da panela por meio da mudança das cores, cuja tecnologia foi desenvolvida pela empresa Panex, conforme informações e imagem disponível no site da empresa.

Na maioria dos produtos, a tampa da caçarola é confeccionada no mesmo material do corpo. No entanto, em razão das funções serem distintas, as empresas estão reavaliando essa questão no sentido de definir melhor suas especificações. Pode-se notar algumas modificações recentes com relação a esse elemento: o uso de tampas de vidro temperado, o qual permite a visualização do interior da caçarola sem a necessidade de abri-la, como são as caçarolas 3 e 10. Na caçarola 3 há também uma válvula para a saída do vapor que permite uma maior visibilidade interna do cozimento e evita que a tampa levante com a força do vapor interno. Algumas empresas reduziram a espessura do material das tampas, projetaram saliências na parte interna da tampa para direcionar o fluxo do vapor e evitar que gotas quentes se acumulem na tampa e escorram durante o manuseio. Esse artifício é utilizado na caçarola 4. Porém, o mais importante com relação ao material

e seu processo de fabricação é a vedação resultante entre o corpo e a tampa. Nesse sentido, quanto mais preciso o processo e quanto mais firme permanecer a tampa, maior será a eficiência térmica e a segurança do usuário.

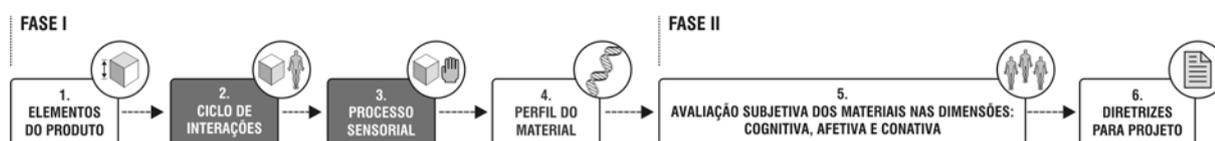
As alças e o pegador da tampa devem permitir o manuseio confortável e seguro, tanto do conjunto quanto das peças em separado. Portanto, dada a sua proximidade à fonte de calor, os materiais devem ser isolantes térmicos, resistentes à quebra e as uniões das peças devem ser seguras, mas também higiênicas. Alguns exemplos de materiais são ilustrados em (g). Em muitos casos, as empresas orientam os usuários a utilizar luvas protetoras nas mãos durante o manuseio da panela aquecida. Outras empresas incluíram recentemente em sua linha de acessórios, protetores de silicone (h) que são colocados no produto com o propósito de substituir as luvas.

4.4.1.2 Etapas 2 e 3: Ciclo de interações do uso da caçarola e processo sensorial

A segunda etapa do modelo – ciclo de interações do produto – tem por objetivo conhecer e analisar o processo da inter-relação entre o produto e o usuário durante todo o ciclo de uso.

A terceira etapa – processo sensorial – é uma continuação da segunda e tem o propósito de verificar as sensações que acontecem durante cada etapa do ciclo de interações produto-usuário.

No capítulo anterior, as etapas foram apresentadas separadamente, quando se demonstrou por meio do exemplo da cafeteira o detalhamento das etapas do modelo Permatius, como pôde ser visto nas Figuras 61, p. 130 e 63, p. 133. Nesse estudo experimental, ambas as etapas serão apresentadas conjuntamente como na Figura 78 adiante.



A análise do ciclo de interações e do processo sensorial envolvido no uso da caçarola são etapas relevantes para esse estudo, na medida em que envolve um grande número de modalidades sensoriais nas diversas fases do seu ciclo de vida. O produto deve ser considerado como um conjunto de subprodutos: a exposição do produto nos pontos de venda, a embalagem, manual de uso, o *website* da empresa e do produto, atendimento da empresa, a assistência técnica oferecida, dentre outros. Desta forma, ao avaliar a percepção dos usuários em relação aos materiais, é interessante incluir esses elementos desde o início do projeto. Caso não seja realizada no início do projeto, a avaliação pode acontecer conforme já mencionado na modalidade “E” de aplicação do modelo, mostrada na Figura 72, p. 152. Nesse estudo experimental, o foco está no produto propriamente dito.

No caso das caçarolas foram definidas sete etapas para o ciclo de interações produto-usuário: (1) conhecer e estabelecer primeiro contato, (2) transportar, (3) desembalar e ler recomendações, (4) primeiro uso, (5) usar, (6) lavar e (7) guardar e expor, conforme Figura 78 a seguir.

1. CONHECER - PRIMEIRO CONTATO



(a)



(c)



(b)



(d)



A interação é feita pela distinção no comércio onde é possível ver os tipos de caçarolas e os modelos disponíveis.

- Os tipos de comércio de caçarolas mais comuns são:



1- Lojas populares (a) localizadas na área central das cidades, nos mercados municipais e feiras de artesanato locais. Nesses casos, tipicamente, as caçarolas ficam expostas em prateleiras e mesmo no chão, havendo a presença do vendedor, que interage com o consumidor fornecendo as informações sobre os produtos;



2- Lojas de departamentos, supermercados e lojas de presentes. Os produtos são expostos de maneira mais organizada, há a possibilidade de ler informações na embalagem (b) dos produtos, mas os vendedores geralmente não são especializados, em razão da diversificação de produtos nesses pontos de venda;

3- Lojas especializadas (c), geralmente de marcas próprias, como é o caso da Via Inox, revendedora da marca Tramontina. Nesse caso, os vendedores são especializados e há também a possibilidade de obter informações técnicas mais detalhadas sobre os produtos.

Nos três tipos acima, o consumidor pode ver e manusear os produtos, comparando-os antes de decidir sobre a compra; e

4- Lojas virtuais de e-commerce (d), nas quais é possível visualizar todas as marcas e modelos do mercado, comparar preços e obter informações sobre os produtos. Contudo, não é possível experimentar e manusear os produtos. O consumidor interage com o produto por meio de imagens e informações textuais.

2. TRANSPORTAR



(e)



(f)



- A interação é a experiência relacionada ao ato de transportar o produto até o local de uso. Nessa experiência é possível sentir o peso, a qualidade da embalagem, verificar se a pega e apreensão são confortáveis e seguras.



- Deve-se destacar que há uma variedade de tipos de embalagens das caçarolas. Os produtos comercializados em lojas do tipo 1 não têm uma embalagem própria. Geralmente, são embrulhados em papel pelo vendedor e colocados em uma sacola plástica. Já os comercializados nas lojas dos tipos 2 e 3 são embalados em caixas apropriadas, de papelão e com as informações técnicas impressas (e).

- Há também produtos embalados em caixas especiais, confeccionadas em materiais mais sofisticados e de luxo (f).

3. DESEMBALAR E LER AS RECOMENDAÇÕES



(g)



(h)



- A interação na desembrulagem (g) é a experiência de manusear o produto e o manual (h) das recomendações sobre os cuidados antes do primeiro uso, durante o uso, limpeza e manutenção da caçarola.



- De acordo com a ABNT 14630 (2000), as painelas de alumínio e suas ligas devem trazer informações mínimas para a sua identificação, seja nela própria, em etiqueta presa ao produto ou em folheto agregado ao produto.



- Além da normalização da ABNT, o código de defesa do consumidor estabelece que o consumidor deve receber "informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem" (BRASIL, 1990).

- Essas informações nos produtos variam de acordo com as empresas, de uma simples etiqueta até um DVD sobre o produto e seu uso correto.

4. PRIMEIRO USO



(i)



(j)



- A maioria das caçarolas traz as orientações que o usuário deve proceder antes de utilizar o produto pela primeira vez.



- Esse procedimento varia de acordo com o material: as caçarolas revestidas de película antiaderente devem ser untadas (i) com azeite ou óleo, levadas ao fogo e quando já frias devem ser lavadas (j). As caçarolas de pedra-sabão necessitam de um processo de cura antes do primeiro uso e os modelos de aço inox requerem a retirada das etiquetas, uma lavagem simples com bucha e sabão, e secar com pano macio de imediato.

5. USAR



(k)



(l)



(m)



(n)



A interação mais importante é a utilização funcional do produto. A utilização da caçarola acontece em três etapas – cozimento, serviço e acondicionamento da comida:



- a primeira etapa consiste na coação (k) dos alimentos propriamente dita. O usuário coloca os alimentos em uma dada seqüência, já com a fonte de energia ligada (gás, elétrico, vitrocerâmico, indução, forno elétrico, a gás ou microondas) mantendo-se nas proximidades do local durante o preparo da comida. Nessa etapa, é comum a utilização de utensílios para mexer e retirar os alimentos,



- Durante essa etapa, o usuário fica mais exposto aos riscos inerentes (l) à atividade, como se queimar com a fonte de calor, derramar alimentos, queimar-se com o vapor quente que exala da caçarola, dentre outros.



- É durante o cozimento que o usuário está mais suscetível aos estímulos (m) provenientes dos aromas, sabores, cores, texturas, sons e temperatura



- a segunda etapa consiste em utilizar a própria caçarola para servir o preparo à mesa (n). Essa função, via de regra, é geral para caçarolas de qualquer material. No entanto, do ponto de vista estético e prático, as caçarolas mais adequadas para ir à mesa são aquelas que mantêm o alimento quente, como as caçarolas de pedra sabão, cerâmica, ferro fundido e outras com paredes e fundos mais espessos.



- a terceira etapa é o acondicionamento da comida restante na caçarola, podendo permanecer na temperatura ambiente para o consumo próximo ou ir para o refrigerador. Nesses casos, não são todos os materiais que permitem o contato prolongado com determinados alimentos: as caçarolas de alumínio, cobre e ferro fundido sem revestimento interno não são adequadas para essa finalidade. As mais adequadas são: vidro, cerâmica e aço inox.

6. LAVAR



(o)



(p)



A interação durante o manuseio do produto permite perceber o seu peso, volume, dureza, aderência e textura.



Após o uso da caçarola, esta deve ser lavada e seca. Independente do material, o mais adequado é a limpeza manual (o) com bucha e detergentes que não produza abrasão. No caso do alimento aderir ao fundo, deve-se aquecer a caçarola com água até que o alimento se desprenda.



O uso de lavadoras de louça (p) é permitido para alguns tipos de materiais, como pode ser verificado no Quadro 20.

7. GUARDAR E EXPOR



(q)



(r)



(s)



(t)



A interação é a experiência do produto no ambiente, no âmbito visual.

Geralmente as caçarolas são guardadas na própria cozinha, mas de diferentes maneiras em razão do gosto pessoal dos usuários, da tradição cultural e da facilidade de uso.

- Caçarolas guardadas em suporte vertical (q) é uma tradição remota das residências brasileiras, sejam urbanas e rurais. O nome dado a esse móvel com as panelas é "bateria" e quanto mais brilhantes as caçarolas, maior é o sinal de casa limpa e asseada.

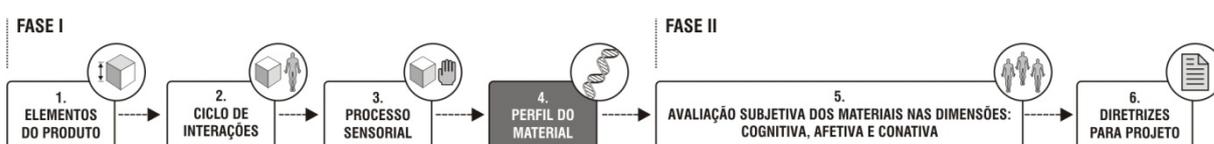
- Caçarolas guardadas em armários à vista, tantos os modernos, como exemplificado em (r), quanto às antigas cristaleiras e móveis abertos.

- Caçarolas penduradas (s) à vista e próximas à zona de utilização. Essa maneira de guardar é comum em residências e em restaurantes.

- Por último, as caçarolas podem ser guardadas em gavetas e armários fechados (t), ficando assim não visíveis no ambiente.

Figura 78 – Ciclo de interações do uso da caçarola e processo sensorial. Fonte: Proposta da autora. As imagens de (b) a (m), (o) e (p) são de produtos Tramontina, disponíveis no DVD da Linha Lyon e do site da empresa; a imagem (n) é da empresa La Grande Maison

4.4.1.3 Etapa 4: Perfil dos materiais da caçarola



A última etapa da fase I trata da identificação dos atributos mais relevantes para a avaliação subjetiva das caçarolas selecionadas pelos usuários. A preparação dessa etapa contou também com a colaboração dos dois designers industriais e dos usuários. Esses últimos participaram na definição dos atributos e seleção do vocabulário, porém não participaram da elaboração do questionário de Diferencial Semântico (DS) nem do planejamento das observações a serem avaliadas no experimento.

A partir da definição dos elementos do produto e do estudo funcional da caçarola, conforme mostrou a Figura 76, fica evidente que não se trata de somente um perfil do material, mas de vários, uma vez que os elementos possuem funções e características distintas. Para melhor direcionar as questões dos instrumentos de pesquisa, do ponto de vista da facilidade de compreensão pelos usuários, o produto foi dividido em quatro partes: o conjunto da caçarola como um todo, o corpo, a tampa e as partes de maior contato tátil – alças laterais e pegador da tampa. Os elementos do fundo difusor e a base externa da caçarola (mostrados na Figura 76 d/e/f) ficam incluídos no elemento corpo, uma vez que nem todos os exemplares selecionados para os testes possuem essas tecnologias. Além disso, pela função técnica desses elementos, torna-se difícil de serem percebidos isoladamente pelos usuários em geral.

A partir dessas definições sobre a divisão do produto a ser avaliado, foram selecionados os atributos mais relevantes utilizando, como referência, os documentos do Apêndice 2 – Avaliação cognitiva dos materiais (atributos e vocabulário para perfil do material).

A caçarola é um produto caracterizado por funções práticas, estéticas e simbólicas. O Quadro 18 lista os atributos relacionados ao produto, separados de acordo com as três funções, pelo perfil e comportamento dos usuários-alvo.

ESTÉTICOS	PRÁTICOS	SIMBÓLICOS	PERFIL E COMPORTAMENTO
A1- FORMA	A13- IDENTIFICAÇÃO	A29- CULTURA E TRADIÇÃO	A48- CONTEXTO GEOGRÁFICO
A2- COR	A14- USABILIDADE	A31- ENVELHECIMENTO	A49- GÊNERO
A3- TRANSPARÊNCIA	A15- ERGONOMIA	A32- NATURAL E ARTIFICIAL	A50- IDADE
A4- BRILHO	A17- CONTEXTO DE USO	A33- AUTÊNTICO E IMITAÇÃO	A51- PROFISSÃO
A5- TÁTIL E HÁPTICA	A18- CONFORTO	A34- ARTESANAL E INDUSTRIAL	A52- EXPERIÊNCIA
A6- TEXTURA	A19- SEGURANÇA E PROTEÇÃO	A35- INOVAÇÃO	A53- ESTILO DE VIDA
A7- SOM	A20- LIMPEZA E HIGIENE	A36- IDENTIDADE	A54- BARATO-LUXO
A8- CHEIRO	A21- SAÚDE E SALUBRIDADE	A37- VALOR DE MARCA	A55- TENDÊNCIAS
A9- SABOR	A22- SUSTENTABILIDADE	A38- VALOR DA IMAGEM	A58- BENEFÍCIOS
A10- TEMPERATURA	A23- QUALIDADE	A39- PREÇO	
A11- PROP. FÍSICA E MECÂNICA	A25- CONFIABILIDADE	A40- VALOR SOCIAL	
A12- EXPRESSÃO PELO PROCESSO	A26- RESISTÊNCIA	A41- VALOR SENTIMENTAL	
	A27- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	A44- ASSOCIAÇÃO	
	A28- DURABILIDADE	A45- PADRÕES	
		A46- ESTILO DE DESIGN	
		A47- PERSONALIDADE	

Quadro 18 – Atributos relacionados aos materiais do produto a ser avaliado. Proposta da autora

A função estética está relacionada aos aspectos visuais de forma, cor, brilho, textura; os aspectos táteis e hápticos; aspectos sonoros, olfativos, gustativos, sensações térmicas e das propriedades físicas/mecânicas dos materiais das caçarolas. A função prática tem relação com seu uso, a durabilidade e resistência dos materiais, qualidade, questões de conforto, segurança, saúde, nutrição, entre outros atributos. A função simbólica se destaca na medida em que, entre os exemplares selecionados, encontram-se painéis tradicionalmente utilizadas em algumas regiões brasileiras, como a pedra-sabão e a cerâmica; e outras mais populares como a de ágata, ferro fundido e alumínio. Finalmente, os atributos subjetivos dos materiais relacionados com o perfil e comportamento dos usuários, tais como o contexto geográfico, idade, a experiência do uso, profissão, estilo de vida, tendências e benefícios esperados do produto.

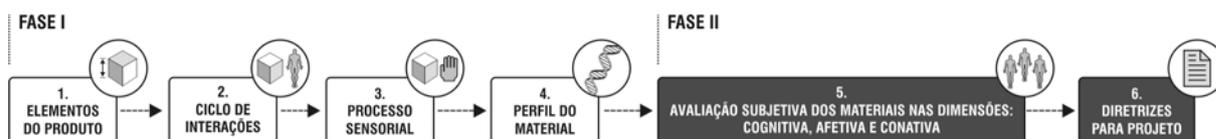
A partir dessa lista, se elaborou o espaço semântico com o vocabulário mais apropriado para realizar as avaliações. Utilizando novamente o Apêndice 2, foram selecionados pares de adjetivos que melhor traduzissem os atributos das caçarolas. Essa primeira seleção resultou em uma lista preliminar de adjetivos que pode ser vista no Apêndice 5 – Vocabulário/Léxico para o espaço semântico dos elementos do produto (caçarola). Como a lista era extensa, numa segunda seleção foram então identificados aqueles mais relevantes. Para avaliar o conjunto (caçarola completa) foram pré-selecionados 50 pares de adjetivos e na segunda seleção, identificados 22 pares. Para avaliar a tampa, selecionaram-se 10 pares de adjetivos e 4 pares foram utilizados; e para avaliar as alças e o pegador da tampa, foram selecionados 10 pares e escolhidos 6 pares mais significativos.

O Quadro 19 mostra o vocabulário final que serviu de base para preparar os questionários de coleta de dados e iniciar o estudo experimental com os usuários.

ESTÉTICOS	PRÁTICOS	SIMBÓLICOS, PERFIL E COMPORTAMENTO
CAÇAROLA COMPLETA		
Atraente - Sem graça Altera sabor - Não altera Realça sabor/aroma - Menos sabor/aroma	Frágil - Forte, robusta Leve - Pesada Mais saudável - Menos saudável Migra nutrientes - Não migra nutrientes Atóxica - Tóxica Confiável - Não confiável Econômica (gás, energia) - Menos econômica Preparo rápido - Preparo lento Mantém calor - Esfria rápido Aderente - Antiaderente Fácil limpeza - Dificil limpeza Mais durável - Menos durável	Divertida - Séria Artesanal - Tecnológica Tradicional - Inovadora Cultura local - Cultura global Doméstica - Profissional Barata - Cara Sofisticada - Simples
TAMPA		
Barulhenta - Silenciosa	Robusta, forte - Frágil Maior vedação - Menor vedação Mais funcional - Menos funcional	
ALÇAS LATERAIS E PEGA DA TAMPA		
Textura suave - Textura áspera	Aderente - Escorregadia Segura - Insegura Esquenta muito - Isola calor Confortável - Desconfortável	Rústica - Bem acabada

Quadro 19 – Vocabulário selecionado para compor o espaço semântico para avaliação das caçarolas. Proposta da autora

4.4.2 FASE II



4.4.2.1 Etapa 5: Avaliação subjetiva das caçarolas

O estudo experimental junto aos usuários foi realizado de acordo com os três tipos de testes planejados, conforme visto na Figura 75. Nos testes 1 e 2, os produtos foram avaliados por usuários (20 indivíduos) com base na interação com as amostras das caçarolas, mas sem a utilização destas. No teste 3, os usuários (30 indivíduos) avaliaram os produtos com base na interação e utilização das caçarolas na prática.

As características dos testes 1 e 2 são praticamente as mesmas, sendo que a única diferença consiste em fornecer informações, na forma textual e visual, sobre os produtos e materiais durante a avaliação dos produtos pelos participantes. Essa diferenciação tem o propósito de responder à seguinte questão de pesquisa:

“Informar os usuários acerca das características técnicas relevantes dos materiais pode influenciá-los em suas decisões?”

O Quadro 20 relaciona os testes com as suas características, população participante e local do teste.

TESTE	CARACTERÍSTICA	POPULAÇÃO	LOCAL DO TESTE
1	Aplicar o PERMATUS para avaliar 11 caçarolas de diferentes materiais e acabamentos, com base na interação dos usuários com os produtos, mas sem a utilização destes.	Grupo 1: Testes individuais com usuários de ambos os sexos, com experiência em cozinha, interesse em culinária e em equipamentos e utensílios relacionados. Total: 10 usuários	Laboratório de Ergonomia (Labergo), no Departamento de Engenharia de Produção, UFSC, em Florianópolis.
2	As mesmas características do teste 1, diferenciando-se na apresentação de informações (textuais e visuais) técnicas a respeito dos materiais e uso das painéis expostas para avaliação.	Grupo 2: População com as mesmas características do grupo 1. Total: 10 usuários	No mesmo local do teste 1.
3	Aplicar o PERMATUS para avaliar caçarolas de diferentes materiais e acabamentos, com base na utilização prática dos produtos.	Grupo 3: Testes individuais e avaliações em grupos de estudantes do Curso de Bacharelado em Gastronomia. Total: 30 usuários	Laboratórios de cozinha pedagógica e experimental da Faculdades Integradas ASSESC, em Florianópolis.

Quadro 20 – Características dos testes, população e locais de realização. Proposta da autora

Para a realização dos testes foram necessárias duas pessoas, a pesquisadora e uma auxiliar. A função do pesquisador foi de conduzir todos os procedimentos com os usuários, ou seja: instruir, entrevistar, registrar dados e situações importantes durante os testes. A auxiliar ficou responsável pelos registros audiovisuais durante os testes e apoio no planejamento do local, agendamento dos participantes, organização do ambiente dos testes.

Todos os testes foram registrados utilizando os recursos audiovisuais disponíveis:

- a) Gravador de áudio digital modelo Panasonic RR-US450, utilizado durante as entrevistas e interação com os produtos, com o propósito de captar as declarações expressas, sejam as solicitadas, como as espontâneas. Em razão da presença de ruídos provocados pelo manuseio das panelas, especialmente dos metais, o equipamento foi mantido no corpo da pesquisadora, a qual estaria sempre próxima do usuário participante;
- b) Filmadora digital modelo Sony DCR-TRV140 NTSC, utilizada para registrar a parte do teste onde acontece a interação do participante com os produtos, dando ênfase no seu comportamento, como ele interage com o material-produto, os gestos e expressões dos sentimentos. O equipamento ficou posicionado sobre um tripé, em local fixo, de forma a captar toda a área onde os produtos foram expostos. Em algumas situações, foram filmados momentos pontuais durante a interação com os produtos, dando foco nos gestos dos usuários;
- c) Câmera fotográfica digital modelo Nikon D70 para o registro pontual durante os testes, especialmente dos gestos e expressões dos participantes. As imagens fixas de cada participante complementam os registros de áudio e vídeo, permite a análise mais detalhada da interação, bem como servir para a documentação visual da tese.

O local escolhido para a aplicação dos testes 1 e 2 foi o Laboratório de Ergonomia (Labergo), localizado no Departamento de Engenharia de Produção da UFSC, em Florianópolis. Os requisitos para a escolha do local para os testes foram os seguintes:

- Dispor de espaço suficiente para expor os 11 exemplares de caçarolas (produtos de 1 a 11 do Quadro 17) em uma bancada/mesa. A altura da bancada/mesa deve ser adequada de modo que o participante possa avaliar os produtos na posição em pé e o espaço no plano da bancada seja suficiente para a interação confortável e segura com as caçarolas;
- O local deve ser tranqüilo para proporcionar ao participante e à pesquisadora certa concentração durante a avaliação, sem interrupções, sem perturbações visuais e sonoras;
- Numa área próxima, expor as embalagens e material promocional que acompanham os produtos, como manuais, DVD e folder dos produtos;
- Além disso, dispor de local à parte, para a explicação do estudo e aplicação dos questionários inicial e final.

Os onze exemplares das caçarolas selecionadas para teste foram colocados sobre a bancada, ordenados de acordo com a família do material, iniciando pelas caçarolas metálicas, depois a cerâmica e, por fim, o esteatito. No caso das metálicas, os produtos foram agrupados por classes, iniciando pelo alumínio, aço inox, aço, cobre e ferro. Como pode ser visto na Figura 79 (b) e (e), cada caçarola recebeu uma numeração – aplicada em placas circulares impressas – e fixada sobre a bancada, na parte posterior da caçarola, com o propósito de orientar os participantes durante o preenchimento dos questionários.



Figura 79 – Vista geral do local dos testes 1 e 2 no Labergo, no EPS/UFSC: (a) croqui do planejamento do espaço; (b) bancada para expor os modelos de caçarolas; (c) vista geral do ambiente; (d) painéis explicativos sobre a pesquisa; (e) local para entrevistas, aplicação dos questionários e posicionamento da filmadora; (f) parte da pesquisa com a interação dos produtos

Para facilitar a apresentação da pesquisa aos participantes, se elaborou um painel impresso contendo a síntese do estudo. As informações inseridas no painel são: objetivo da pesquisa, resultados esperados, diagrama das fases do Permatius, resumo do método, os atributos subjetivos considerados no estudo, os tipos de testes, amostra da população e aplicações futuras dos resultados. O painel traz também a relação das empresas fabricantes de panelas que apóiam a pesquisa e as instituições envolvidas. A Figura 79 mostra os detalhes do ambiente onde se realizou a pesquisa e a Figura 80 os detalhes do painel explicativo.

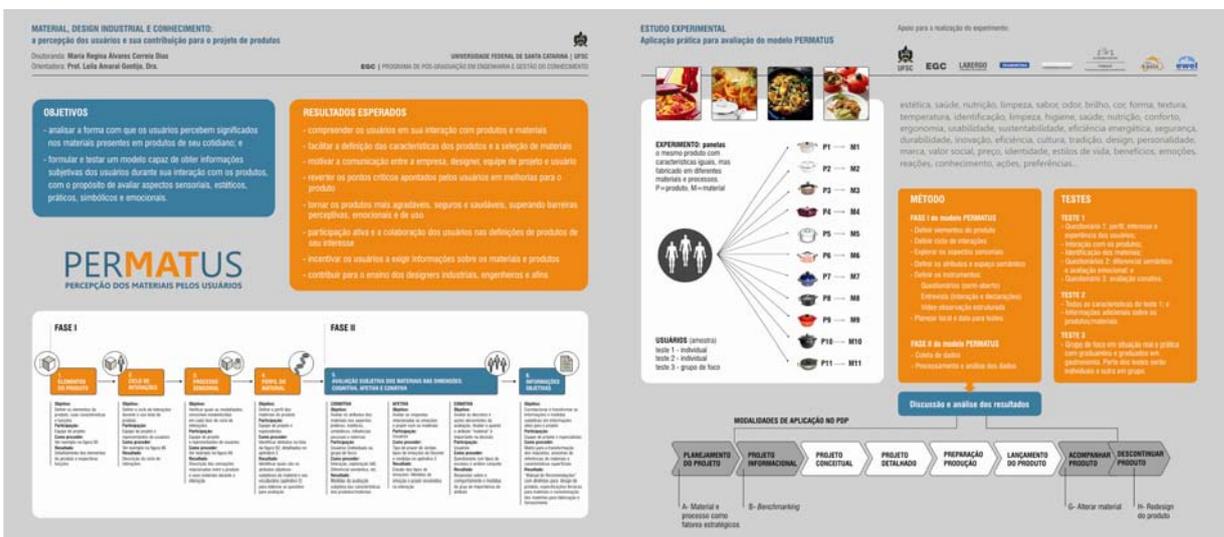


Figura 80 – Painel explicativo da pesquisa. Proposta da autora

A instituição escolhida para a realização do teste 3 foi a Faculdades Integradas ASSESC, em Florianópolis, com graduandos do curso de bacharelado em Gastronomia. Numa primeira etapa, as atividades se desenvolveram no Laboratório Pedagógico de Gastronomia 1; nas etapas da avaliação prática, no Laboratório Experimental de Gastronomia 2.

O primeiro foi utilizado para a apresentação da pesquisa e explicação sobre os testes. Nesse encontro, os participantes também receberam informações sobre as panelas: os materiais, os usos adequados para tipos de fontes de energia, a escolha correta em função do preparo e características dos usuários (crianças, idosos, gestantes, pessoas com deficiência de ferro, portadores de insuficiência renal, bronquite, asma e osteoporose); os benefícios e malefícios de alguns materiais e sua relação com os aspectos de saúde e nutrição.

Os participantes puderam conhecer e manusear os exemplares das 13 caçarolas, dispostas sobre as bancadas, mantendo a numeração do Quadro 17 (de 1 a 13).

O Laboratório Experimental foi utilizado para o teste de utilização dos exemplares na prática. O laboratório possui oito ilhas de cocção para alunos e uma cozinha central para o professor. Cada ilha (bancada de trabalho) é equipada com fogão industrial; coifa; bancadas em “U” para preparação dos alimentos; pia; e um conjunto de utensílios utilizados para o preparo dos alimentos. Ainda nesse espaço, há disponível geladeira, fornos de microondas e equipamentos elétricos portáteis. Em outro laboratório próximo, é possível utilizar os equipamentos para panificação e confeitaria.

A Figura 81 mostra os locais utilizados no teste 3.



Figura 81 – Vistas gerais dos locais do teste 3: (a) laboratório pedagógico durante a apresentação da pesquisa; (b) ordenamento dos exemplares das 13 panelas para experimentos; (c) alunos conhecendo melhor as caçarolas; (d) laboratório experimental de gastronomia 2, onde se realizaram os testes práticos; (e) caçarola 3 em teste; (f) teste com a caçarola 6; e (g) limpeza após utilização

Teste 1:

O primeiro teste foi realizado com 10 usuários-participantes do Grupo 1, de forma individual. Esses foram convidados a colaborar com a pesquisa, de maneira espontânea, tendo sido dois os requisitos básicos: (i) ter noções sobre culinária ou saber cozinhar e (ii) ter interesse por culinária e utensílios de cozinha.

Os procedimentos do teste I são detalhados a seguir:

- 1) **Termo de consentimento livre e esclarecido** – inicialmente foi esclarecido o objetivo do estudo pela pesquisadora e o tipo de participação voluntária do convidado. Uma vez esclarecida a pesquisa, solicitou-se a leitura e assinatura do documento “Termo de consentimento livre e esclarecido” pelo participante. O documento esclarece os objetivos, os procedimentos da pesquisa, o sigilo com relação às imagens registradas durante o teste, bem como o sigilo a respeito de informações dos produtos e das empresas envolvidas na pesquisa (conforme modelo do Apêndice 6.1).
- 2) **Questionário I: perfil, interesse e experiência dos usuários** – uma vez esclarecido o estudo, o participante é solicitado a responder o questionário I. O objetivo das questões de 1 a 13 foi o de conhecer melhor a população dos usuários participantes do estudo nos seguintes aspectos: sexo, idade, grau de instrução, profissão/ocupação, estado civil, modo como reside, renda mensal, tempo de experiência com cozinha, razões/objetivos de cozinhar, a frequência que cozinha, experiência com cozinha, interesses e tipos de panelas que possui, experimentou, pelas quais tem interesse ou pelas quais não tem interesse. As 12 primeiras questões são de múltipla escolha e a última do tipo semi-aberta. Nesta última, há um espaço no formulário no qual o participante pode comentar livremente a respeito das panelas em geral. O próprio participante anotou as respostas, mas a pesquisadora estava presente, no caso de esclarecer alguma dúvida. O modelo do questionário I está disponível no Apêndice 6.2.
- 3) **Interação** – na seqüência, o participante é levado para o local onde estão expostas as onze caçarolas a serem avaliadas. A ordenação dos exemplares segue a numeração definida no Quadro 17, sinalizada na superfície da bancada.
 - A pesquisadora explicou o procedimento e orientou ao participante que ele/ela poderia agir livremente, manusear, explorar e interagir com os produtos.
 - Durante essa interação, foram realizados registros de imagens (posturas, modo de segurar/apreender o produto, manuseio, etc.) e gravadas as declarações espontâneas sobre suas impressões iniciais a respeito dos produtos.
- 4) **Questionários II: identificação do material, diferencial semântico e avaliação afetiva** este questionário é dividido em três partes, tendo sua numeração seqüencial com relação ao questionário anterior.
 - **Identificação do material** – a questão 14 trata da identificação dos materiais pelo participante de

acordo com as discussões do atributo “A13 – Identificação” do Apêndice 2. O objetivo é verificar se os usuários identificam os materiais, como os descrevem e percebem as características próprias de cada material, bem como as diferenças entre eles. A identificação foi separada pelos elementos do produto: corpo, tampa, alças e pega, uma vez que determinadas caçarolas são produzidas por materiais únicos e outras por múltiplos materiais. As questões foram colocadas da seguinte forma: (a) “*De qual material é feito/fabricado o corpo da caçarola?*” Após a resposta, a pesquisadora questiona: (b) “*o que faz você identificar este material como sendo alumínio?*” As perguntas foram feitas uma a uma para as peças das onze caçarolas. À medida do avanço dos testes, para aqueles materiais já identificados anteriormente (a e b) e se repetiam em outros modelos, passou-se a não questionar mais o item (b). Nesta etapa a pesquisadora acompanha o participante direcionando as perguntas, anotando as respostas no formulário e registrando a entrevista em áudio e vídeo. Durante o teste o participante é estimulado a manusear o produto para explorar melhor os materiais.

- **Diferencial Semântico** – concluída a identificação de todos os materiais passa-se à questão 15 do questionário, dedicada à aplicação do Diferencial Semântico. Os critérios de escolha dos atributos e vocabulários foram esclarecidos e se encontram resumidos nos Quadros 18 e 19. Utilizou-se uma escala de valores de 7 pontos, na qual o centro é correspondente ao 4, equivalente à posição neutra, ou seja, nem discordo e nem concordo e os extremos (1 e 7) equivalem a discordo/concordo totalmente. A pesquisadora orientou o participante a responder as questões 15 e 16, e procedeu à aplicação do questionário conjuntamente para a Caçarola 1; as demais foram respondidas pelo próprio participante. Enfatizou-se que esse tipo de avaliação deve ser realizado de maneira rápida, sem a necessidade de muita reflexão sobre todas as respostas.
 - **Avaliação afetiva** – a última questão do questionário II, a questão 16, trata da avaliação afetiva. As ferramentas e métodos sugeridos para a auto-avaliação da reação emocional pelos usuários foram: o Geneva Emotional Wheel, o Círculo das Emoções (adaptado de Desmet) e a Escala Diferencial de Emoções – DES, como mencionado no item “3.4.5.3 Procedimentos da avaliação afetiva”. O método escolhido para o estudo experimental é bastante simples e foi adaptado daquele proposto por Desmet (2004), conforme apresentado no Apêndice 3.2.
 - O participante avalia o que sente ao experimentar cada produto, assinalando uma ou mais emoções sentidas em um círculo de 14 emoções. A intensidade da emoção é também considerada, nas opções: sinto “interesse” muito forte, médio ou fraco. O formulário traz exemplos do procedimento para responde a questão.
 - O modelo completo do questionário II está disponível no Apêndice 6.3.
- 5) **Questionário III: avaliação conativa** – ao terminar a avaliação das caçarolas, solicitou-se ao participante responder o último instrumento de pesquisa composto das questões de 17 a 21, explicadas a seguir:
- **O que o usuário leva em consideração ao escolher e comprar panelas** – na questão 17 o

participante responde um questionário constituído de questões relacionadas a itens levados em conta ao selecionar e comprar panelas. Foram listadas 19 afirmações e uma escala do tipo Likert de 1 a 7, na qual 1 equivale discordo totalmente e 7 concordo totalmente. Foi possível também a inclusão de itens, caso o participante julgasse necessário. A idéia foi relacionar o julgamento dessas afirmações às funções dos produtos (estéticas, práticas, simbólicas, perfil do usuário e comportamento) que fazem parte da avaliação cognitiva dos materiais-produtos e também aos tipos de prazeres propostos por Jordan (2007), conforme esquema da percepção da Figura 66, p. 137.

- **Preferências** – a partir da questão 18, a dinâmica do teste passa a ser de entrevista. A pesquisadora solicita ao participante que volte ao local onde estão expostas as caçarolas e, com base nas suas considerações anteriores e em outras consideradas ao longo do teste, pede que ele escolha as duas caçarolas que ele mais gostou e que compraria, independente do seu preço, bem como as duas que ele menos gostou e não compraria. Na seqüência, a pesquisadora solicita que o participante explique as razões de sua preferência, em ambos os casos. Posteriormente, a pesquisadora solicita que o participante indique os itens ou detalhes positivos identificados nas caçarolas avaliadas. No final, questiona se ele tem alguma idéia sobre uma “panela ideal”. A pergunta tem como finalidade buscar sugestões emitidas pelos usuários para seu aproveitamento na etapa 6 do Permatius. As anotações no formulário são feitas pela pesquisadora, de maneira a deixar o participante livre para se movimentar e expressar suas idéias.
- **Importância das informações** – a questão 19 tem o propósito de responder à seguinte pergunta de pesquisa: *“Informar os usuários acerca das características técnicas relevantes dos materiais pode influenciá-los em suas decisões?”*. É apresentada uma lista de opções e solicitado que o participante escolha uma ou mais delas, podendo também sugerir outras não mencionadas no questionário. Em seguida, a pesquisadora mostra a ficha de informações de uma das caçarolas e questiona se aquelas informações seriam suficientes para uma decisão de compra (a mesma ficha utilizada no teste 2, detalhada mais adiante).
- **Experimental? Ou não?** – o item 20 busca a resposta para a seguinte questão: *“Você acredita que experimentar as panelas, em teste desse tipo, mudaria as suas impressões sobre os produtos?”*. A questão é aberta, deixando o participante à vontade para se expressar sobre o assunto.
- **Importância dos materiais** – a questão 21 tem o propósito de responder, em parte, a seguinte pergunta: *“O material influencia seu julgamento na escolha, compra ou uso de um produto? Em que tipos de produtos isso é percebido?”* Trata-se de uma tentativa simplificada de verificar o grau de importância dos materiais para produtos de diferentes tipos e funções, como: panelas, embalagens, sapatos, registros de água, relógios de pulso e revestimentos para piso.
- O modelo completo do questionário III para o teste 1 está disponível no Apêndice 6.4.

Teste 2:

O segundo teste foi realizado com 10 usuários-participantes do Grupo 2, também de forma individual, e os requisitos para participar da pesquisa foram idênticos ao teste 1.

Os procedimentos do teste 2 são praticamente iguais aos do teste 1, o que muda é a introdução de informações sobre as caçarolas durante o passo (3) da interação com os produtos, quando se pede ao participante que explore melhor as caçarolas expostas e também a questão 19 do questionário III.

Os procedimentos foram os seguintes:

- 1) Esclarecimento do objetivo do estudo pela pesquisadora e o tipo de participação voluntária do convidado. Assinatura do documento “Termo de consentimento livre e esclarecido” pelo participante e pela pesquisadora (igual ao teste 1).
- 2) Aplicação do questionário I: perfil, interesse e experiência dos usuários, questões de 1 a 13 (igual ao teste 1).
- 3) Na seqüência, o participante é levado para o local onde estão expostas as onze caçarolas que serão avaliadas. A ordenação dos exemplares segue a mesma numeração do teste 1, como definida no Quadro 17. Próximo a cada produto colocou-se uma placa rígida contendo a ficha de informações a respeito de cada caçarola, conforme mostra a Figura 82. As informações são resumidas e graficamente fáceis de visualizar e compreender.

INFORMAÇÕES GERAIS

Fabricante: **Indústria e Comércio Hädrich Ltda.**
Montenegro/RS
Modelo: **Panela da Vovó**
Preço: R\$ 100,00

PERMATUS
PERCEÇÃO DOS MATERIAIS PELOS USUÁRIOS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Alças
suportes laterais de ferro fundido e pegas de madeira torneada

Pegador
de madeira torneada

Corpo e tampa
ferro fundido.
Acabamento em pintura atóxica na cor preta

Espessura
corpo e tampa: 4,5 mm

Volume: 4,4 litros
Peso: 4,86 Kg.

USO INDICADO

Fontes de calor (fogões e fornos)

 LENHA	 GÁS	 ELÉTRICO	 VITRO CERÂMICO	 INDUÇÃO
 MICROONDAS	 FORNO (gás/elétrico)			

Temperatura

 ALTA
 MÉDIA
 BAIXA

Limpeza

 LAVADORA DE LOUÇA
 LAVAÇÃO MANUAL

NUTRIÇÃO E SAÚDE

Malefícios: as panelas de ferro fundido não apresentam efeitos negativos à saúde.

Benefícios: estudos relatados por Quintaes (2005) comprovam os **benefícios da migração do ferro** da panela para os alimentos, referentes ao ganho nutricional.

Outros estudos apontam que as panelas de ferro liberam também um teor significativo de **mangânês - nutriente mineral indispensável para a saúde**.

O uso de panela de ferro **auxilia a cura e prevenção da anemia ferropriva**.

QUEM DEVE USAR

Recomendada para crianças a partir de 6 meses, adolescentes, mulheres com ciclo menstrual regular, idosos, anêmicos (por deficiência de ferro), portadores de insuficiência renal, vegetarianos, portadores de bronquite e asma.

VANTAGENS

Mantém calor dos alimentos | Pouca aderência
Resistência e durabilidade

DESvantagens

Dificuldade de manipular
Não pode guardar alimentos (escurece e dá gosto de metal)
Aquecimento lento
Requer cuidados de conservação

Figura 82 – Modelo da ficha de informações dos produtos avaliados, exemplo da caçarola 8

As informações são as seguintes: (a) informações gerais do produto (fabricante, local, modelo e preço); (b) a foto da caçarola com as especificações técnicas do produto (materiais, processos de fabricação básicos, espessura do material, volume da caçarola e peso); (c) uso indicado segundo a fonte de calor (tipos de fogões e fornos), o nível de temperatura indicado para o uso, e o método de limpeza indicado; (d) os aspectos de nutrição e saúde relacionados ao material interno do corpo da panela, ou seja, aquela área de contato com os alimentos; (e) a relação dos usuários indicados para utilizar a panela daquele material (como, por exemplo, crianças, idosos, gestantes, pessoas portadoras de insuficiência renal, entre outras); (f) as vantagens e desvantagens do material utilizado para a fabricação da panela (relacionados ao uso, conforto, segurança, limpeza, resistência, entre outros). Os textos e desenhos (dos itens “a”, “b”, “c” e “f”) foram elaborados com base nas informações disponíveis no material de divulgação das empresas (*site*, catálogo, embalagem) e em informações fornecidas por pessoas da empresa. As informações dos itens “d”, “e” e “f” foram elaboradas com base em Quintaes (2005).

A Figura 83 mostra o ambiente dos testes, focando os produtos expostos com a colocação das fichas de informações. A pesquisadora explicou o procedimento e orientou ao participante que ele/ela poderia agir livremente, manusear, explorar, interagir com os produtos, bem como se expressar e falar o que desejasse. Durante essa interação, foram realizados registros de imagens (posturas, modo de segurar/apreender o produto, manuseio, entre outros) e gravadas as declarações espontâneas sobre suas impressões iniciais a respeito dos produtos.



Figura 83 – Versão da exposição dos produtos para o teste 2: (a) colocação das fichas de informações na parte posterior de cada caçarola; (b) detalhe da caçarola 4 e respectiva ficha; (c) primeiro contato da usuária participante com os produtos de teste

- 1) Uma vez conhecidas todas as caçarolas, a pesquisadora pergunta se havia alguma dúvida a respeito de alguma das informações e outros esclarecimentos. No caso do teste à mostra, fichas de informações foram retiradas pela auxiliar e iniciou-se a aplicação do questionário II: identificação do material, diferencial semântico e avaliação afetiva, conforme já detalhado no teste 1.
- 2) Quando concluído, passa-se à aplicação do questionário III: avaliação conativa. O questionário é praticamente o mesmo do teste 1, diferenciando somente na questão 19. O participante é solicitado a responder a respeito das informações impressas nas fichas colocadas juntas às panelas. O modelo completo do questionário III para o teste 2 está disponível no Apêndice 6.5.

Teste 3:

O terceiro teste foi realizado com 30 usuários-participantes do Grupo 3, de forma individual e em grupo. O experimento foi realizado com um grupo de alunos do Curso de Gastronomia da ASSESC, conforme já mencionado. Após contato com a instituição e o aceite em participar na pesquisa, foi escolhida uma turma de alunos que, naquele período, estivesse cursando disciplinas de Gastronomia Experimental e já tivesse certo domínio prático. A disciplina escolhida foi “Cozinha de pescados e frutos do mar”, nas segundas-feiras do período noturno.

O experimento aconteceu de acordo com os seguintes procedimentos:

- 1) **Apresentação da pesquisa** – no primeiro encontro foi realizada uma apresentação da pesquisa e uma explicação sobre as panelas escolhidas para o estudo.
- 2) **Conhecer e explorar** – na seqüência, os participantes foram convidados a conhecer melhor as treze caçarolas, como mostrou a Figura 81 (a,b,c). A ordenação dos exemplares segue a numeração definida no Quadro 17. Nas proximidades de cada produto é colocada a ficha de informações da Figura 82. No experimento em análise, os participantes tiveram a oportunidade de manusear os produtos, ler as informações disponíveis (fichas, catálogos dos produtos e embalagens), tiraram dúvidas a respeito das panelas, dos utensílios apropriados para a utilização, e dos cuidados que deveriam ter durante o teste prático.
- 3) **Questionário I: perfil, interesse e experiência dos usuários** – uma vez esclarecido o estudo, os participantes são solicitados a responder o questionário I, sendo esse praticamente idêntico ao utilizado nos testes 1 e 2. O formulário foi adaptado para esse grupo na questão 3 – grau de instrução e eliminada a questão 13 dos testes anteriores.
- 4) **Questionário II: avaliação conativa** – impresso no verso do questionário anterior, os participantes respondem a:
 - Questão 13 “**O que o usuário leva em consideração ao escolher e comprar panelas**” – indicando o seu grau de concordância ou discordância em relação às 19 afirmações listadas, como detalhado no teste 1. As demais perguntas do questionário aplicado nos testes 1 e 2 foram suprimidas por questões de tempo e da quantidade de participantes;
 - **Preferências** – para substituir as questões suprimidas acima, foi incluída a questão 14: “*Das panelas expostas, quais você já utilizou [que seja do mesmo material, mesmo que modelo ou fabricante diferente] e quais você gostaria de utilizar ou comprar?*” O participante indica o número da panela em uma lista de figuras, conforme a seqüência dos exemplares expostos.
 - Os modelos dos questionários I e II estão disponíveis no Apêndice 6.6 e 6.7.
- 5) **Interação e experimentação** – durante o segundo e terceiro encontros com o grupo realizaram-se os testes práticos, ou seja, a utilização das caçarolas no preparo de cardápios previamente definidos pelo professor da disciplina de culinária.

- A primeira sessão de testes teve a duração de 4 horas/aula, na qual o cardápio foi composto pelos seguintes preparos: *cocktail* de camarão, *brandade* de bacalhau, salmão defumado com salada de funcho e molho *gribiche* e *cassoulet* de camarão que deveria ser congelado para a aula seguinte.
- Na segunda sessão, com igual duração da anterior, o cardápio foi livre, ou seja, os alunos deveriam criar pratos a partir dos ingredientes disponíveis no dia, como camarão, polvo, filé de peixe, verduras, hortaliças diversas, arroz, macarrão, creme de leite e os ingredientes básicos (óleo, azeite e condimentos).
- O grupo de alunos se dividiu em sete equipes de trabalho formadas por 4 a 5 alunos, orientadas pelo professor e apoiadas por 2 monitores e 1 supervisora do Laboratório de Gastronomia Experimental. Todas as equipes elaboram o mesmo cardápio, com os mesmos ingredientes, distribuídos em igual quantidade para as equipes, e em um prazo estabelecido pelo professor. Uma vez conhecendo o cardápio, cada equipe escolheu uma das caçarolas para testar, sendo que uma das equipes optou por utilizar duas para testes.
- A orientação foi a de utilizar as panelas normalmente, prestando atenção nos aspectos de uso, praticidade, utensílios indicados, temperatura da chama, tempo de preparo, segurança, conforto, formato da caçarola, tampa e alças, os materiais, e outros aspectos mencionados na apresentação da pesquisa pela pesquisadora na semana anterior ao primeiro teste prático. Além da utilização propriamente dita da panela, a equipe deveria lavar e secar as caçarolas, conforme ilustra a Figura 84.



Figura 84 – Realização do teste 3: (a) preparação dos ingredientes necessários, (b) cocção do alimento na caçarola 10; (c) preparação do prato; (d) apresentação do prato para avaliação do professor, e (e) limpeza da caçarola após o uso

- Durante essa atividade, a pesquisadora foi auxiliada por duas alunas de Doutorado em Engenharia de Produção que se dispuseram a ajudar na realização do experimento. Uma delas ficou responsável pelo registro de imagens (fotografias) e a outra pelo registro de anotações, e pela aplicação dos questionários no final da sessão. Para facilitar o processo de observação, registro e aplicação de questionários, esta última auxiliar ficou responsável por 3 equipes e a pesquisadora pelas outras 4. Um roteiro foi elaborado em um formulário de anotação para facilitar o registro. Além disso, os diálogos foram gravados em áudio (gravador digital) para posterior análise.
- À medida que as equipes terminam o preparo do cardápio, o professor faz uma pequena reunião na

bancada de trabalho de cada equipe para degustar, avaliar e comentar sobre os resultados dos pratos. A Figura 85 ilustra essa etapa do teste experimental no Laboratório.

- Uma vez terminada a tarefa, a equipe limpa os utensílios e o espaço de trabalho. Durante essa finalização foram aplicados os questionários a seguir.



Figura 85 – Etapa de finalização dos pratos pelas equipes para avaliação do professor

A Figura 86 ilustra o momento em que acontece a avaliação da caçarola com a aplicação dos questionários pela pesquisadora e sua auxiliar.



Figura 86– Teste 3: avaliação das panelas e aplicação dos questionários finais

- 6) **Questionário III: diferencial semântico** – o questionário foi respondido com a participação dos componentes das equipes. A pesquisadora (e a auxiliar) orientou a respeito do procedimento do teste e anotou as respostas emitidas pelo grupo. Em alguns casos, houve um consenso a respeito da avaliação do atributo e em outros, houve divergência. Diante do impasse, a pesquisadora voltava a colocar a questão, o grupo discutia até se chegar a uma concordância de opiniões. O questionário é o mesmo utilizado dos testes 1 e 2 de forma individual, porém o formulário foi adaptado para ser aplicado em grupo. Além disso, a equipe avaliou a eficiência da panela testada com relação ao prato realizado naquela aula. Em muitos casos, se utilizou a panela para preparar mais de um prato (Apêndice 6.8).

7. **Questionário IV: avaliação afetiva** – questionário respondido individualmente pelos componentes da equipe ou por aqueles que utilizaram por mais tempo a caçarola avaliada. Dessa maneira, o número de questionários respondidos foi inferior ao total de alunos participantes. Trata-se do mesmo formulário utilizado nos testes 1 e 2, disponível no Apêndice 6.3.

4.4.3 TESTE PILOTO PARA ESTUDO EXPERIMENTAL

Após a preparação do local do experimento (para os testes 1 e 2), já dispondo de todos os exemplares dos produtos para testes (as caçarolas) e dos formulários de pesquisa, iniciou-se o teste piloto. Os objetivos principais do piloto foram o de verificar:

- Efetividade dos itens pesquisados: eles respondem às questões da pesquisa?
- Objetividade e clareza dos formulários e instrumentos: os participantes entendem perfeitamente as questões?
- O número de exemplares: a quantidade é suficiente, ou é excessiva?
- Eficiência da seqüência programada para os testes
- O tempo do experimento: o experimento é longo e cansativo?
- Os registros dos dados textuais, de áudio, vídeo e de fotografias funcionam? Os equipamentos são suficientes e a saída dos dados é eficiente?

Os testes pilotos realizados apontaram uma série de problemas que poderiam ser resolvidos de forma fácil e rápida. A primeira foi a simplificação dos textos dos enunciados e perguntas dos questionários, tornando-os mais claros e de fácil entendimento. O tempo do experimento, inicialmente previsto para não ultrapassar 1 hora, foi excedido em muito, chegando a 2h10min no primeiro teste. Verificou-se que a razão da demora decorria da grande quantidade de termos selecionados para o questionário II – Diferencial Semântico.

Outro fator que provocou a demora foi o fato de a pesquisadora acompanhar o participante durante as respostas desse questionário antes mencionado. A idéia inicial era de que a pesquisadora anotasse todas as respostas das questões 14 “Identificação dos materiais” e 15 “Diferencial semântico” de modo que o participante ficasse mais à vontade para interagir com os produtos e se expressar com mais espontaneidade. Contudo, se constatou que os participantes tendem a conversar e escapar das questões avaliadas, dispersando do foco dos testes.

Para resolver tais problemas foram adotadas duas modificações: uma delas foi a redução da quantidade dos termos (vocabulário) escolhidos para a questão 15 “Diferencial semântico”, conforme apresentado no Quadro 19. O vocabulário foi reduzido de maneira a não prejudicar o resultado global esperado, ou seja, buscou-se eliminar os termos similares, termos ambíguos e aqueles desnecessários para os objetivos do estudo. A quantidade de termos, antes de 32 pares de adjetivos, passou para 20 pares, como pode ser observado no Quadro 21.

ESTÉTICOS	PRÁTICOS	SIMBÓLICOS, PERFIL E COMPORTAMENTO
CAÇAROLA COMPLETA		
Atraente - Sem graça Altera sabor - Não altera Realça sabor/aroma - Menos sabor/aroma	Frágil - Forte, robusta Leve - Pesada Mais saudável - Menos saudável Migra nutrientes - Não migra nutrientes Atóxica - Tóxica Confiável - Não confiável Econômica (gás, energia) - Menos econômica Preparo rápido - Preparo lento Mantém calor - Esfria rápido Aderente - Antiaderente Fácil limpeza - Difícil limpeza Mais durável - Menos durável	Divertida - Séria Artesanal - Tecnológica Tradicional - Inovadora Cultura local - Cultura global Doméstica - Profissional Barata - Cara Sofisticada - Simples
TAMPA		
Barulhenta - Silenciosa	Robusta, forte - Frágil Maior vedação - Menor vedação Mais funcional - Menos funcional	
ALÇAS LATERAIS E PEGA DA TAMPA		
Textura suave - Textura áspera	Aderente - Escorregadio Seguro - Inseguro Esquenta muito - Isola calor Confortável - Desconfortável	Rústico - Bem acabado

Quadro 21 – Redução do vocabulário após o piloto: os termos em cinza foram suprimidos do espaço semântico. Proposta da autora

Outra medida tomada foi que a pesquisadora não iria mais acompanhar o participante durante todo o preenchimento do questionário II. A parte inicial da identificação dos materiais das caçarolas se mantém inalterada, ou seja, continua a ser realizada sob a orientação e anotação da pesquisadora. Uma vez terminada a identificação de todos os exemplares, a pesquisadora prossegue no direcionamento inicial do questionário do “Referencial Semântico”, pelo menos até que se faça a avaliação da primeira caçarola. A partir daí, o participante passa a avaliar e preencher o questionário de forma independente.

Com a adoção dessas medidas, o andamento dos testes passou a ser mais fluido e rápido. No teste piloto posterior o tempo do experimento reduziu para 1h10min. Havia também uma diferença na duração do experimento quando se aplicou o teste 1 e o teste 2. O primeiro era mais demorado por permitir ao participante a interação com os produtos expostos, incluindo as informações sobre as caçarolas. Dependendo do participante, esse tempo tende a se estender mais do que para outros.

Os demais aspectos, como registros com equipamentos audiovisuais, foram testados e acertados os detalhes de posicionamento da filmadora e gravador. Também foi planejado os detalhes a serem fotografados e os melhores ângulos para registrar a interação das pessoas com as caçarolas, incluindo as posturas, modos particulares de interagir, bem como suas reações de emoção por meio da expressão facial e corporal.

4.4.4 AVALIAÇÃO DO MODELO

Como mencionado no início deste capítulo, um dos propósitos do estudo experimental é a possibilidade de que os designers e os usuários possam avaliar a aplicação do modelo Permatius.

4.4.4.1 Avaliação do modelo pelos designers

No caso dos profissionais da área do design, o modelo foi avaliado por oito profissionais atuantes na área do design industrial. A avaliação aconteceu logo após a elaboração do modelo e planejamento do estudo experimental, mas antes do experimento prático. Foram escolhidos quatro grupos: (1) três designers da equipe do escritório Paradesign; (2) dois designers do escritório DR Design; (3) um designer do escritório Pixeldesign que atua diretamente com a pesquisadora; e (4) dois designers que atualmente são doutorandos do Programa de Engenharia de Produção da UFSC. Um dos profissionais, além de atuar em projeto, atua como docente no curso de Design Industrial da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e outra como docente do curso de Desenho Industrial da Universidade de Brasília (UnB).

Inicialmente os profissionais foram convidados a participar de uma reunião para esclarecer os objetivos da tese e apresentar a proposta do modelo Permatius e as modalidades de possíveis aplicações, tanto no âmbito profissional como no acadêmico. No final da colaboração, eles responderam o “Questionário de avaliação do modelo pelos designers” (Apêndice 6.10), avaliando o modelo quanto aos aspectos: da sua arquitetura, importância da Parte I do Modelo, o tipo de produto escolhido para o estudo experimental, os procedimentos da pesquisa com os usuários, aplicação do Modelo em projetos profissionais e acadêmicos, as modalidades de aplicações, os fatores considerados para avaliação (cognição, afetiva e conativo), e por fim, sugestões de melhorias.

Alguns destes profissionais também colaboraram na simulação de uma equipe de projeto. Eles participaram das discussões e definições para o estudo experimental com as caçarolas, nas seguintes etapas: elementos do produto, ciclo de interações, processo sensorial e perfil subjetivo dos materiais. Durante o teste piloto, os profissionais do grupo (4) foram convidados a acompanhar as sessões dos testes com usuários com o propósito de avaliar a aplicação do modelo na sua Fase II e propor melhorias. Esse grupo também auxiliou a pesquisadora durante toda a realização dos experimentos práticos.

4.4.4.2 Avaliação dos testes pelos usuários

Da mesma forma, os participantes também avaliaram a aplicação do modelo quanto aos aspectos: clareza dos testes; seqüência e tempo dos testes, organização do estudo, e opinaram sobre a aplicabilidade prática das informações recebidas. No final de cada teste, cada participante foi solicitado a responder, opcionalmente, o “Questionário de avaliação do modelo pelos usuários” (Apêndice 6.11). A avaliação final será apresentada no final do próximo capítulo.

No próximo capítulo serão apresentados e discutidos os resultados da aplicação prática do Permatius.

Capítulo 5

Apresentação e discussão dos resultados

- 5.1 PERFIL DOS USUÁRIOS
- 5.2 INTERAÇÃO DOS USUÁRIOS (análise qualitativa)
- 5.3 IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS
 - 5.3.1 Os usuários sabem identificar os materiais?
 - 5.3.2 Quais os problemas perceptivos na identificação?
 - 5.3.3 Como os usuários expressam seu conhecimento sobre os materiais?
 - 5.3.4 Considerações sobre a identificação dos materiais
- 5.4 PERFIL SEMÂNTICO DOS MATERIAIS DAS CAÇAROLAS
 - 5.4.14 Considerações sobre o perfil semântico
 - 5.4.15 Considerações sobre a dimensão cognitiva
- 5.5 AVALIAÇÃO AFETIVA
 - 5.5.1 Auto-avaliação emocional (grupos 1 e 2)
 - 5.5.2 Auto-avaliação emocional (grupo 3)
 - 5.5.3 Registros das reações emocionais
 - 5.5.4 Considerações sobre a dimensão afetiva
- 5.6 AVALIAÇÃO CONATIVA
 - 5.6.1 O que o usuário leva em conta ao selecionar e comprar panelas?
 - 5.6.2 Preferências
 - 5.6.3 Importância das informações
 - 5.6.4 Importância dos materiais para os produtos
 - 5.6.5 Considerações sobre a dimensão conativa
- 5.7 DIRETRIZES PARA PROJETO
- 5.8 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO PERMATUS
 - 5.8.1 Avaliação do modelo pelos designers
 - 5.8.2 Avaliação do modelo pelos usuários

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esse capítulo apresenta e discute os resultados obtidos no estudo experimental. Os resultados foram separados de acordo com os testes aplicados, bem como da sua seqüência. O esquema já apresentado na figura 69, p. 143 – Esquema da avaliação subjetiva do material nas três dimensões, foi agora adaptado para a apresentação os resultados do estudo experimental, evidenciando as três dimensões propostas no modelo, bem como a seqüência e numeração da apresentação dos resultados, conforme mostra a Figura 87.

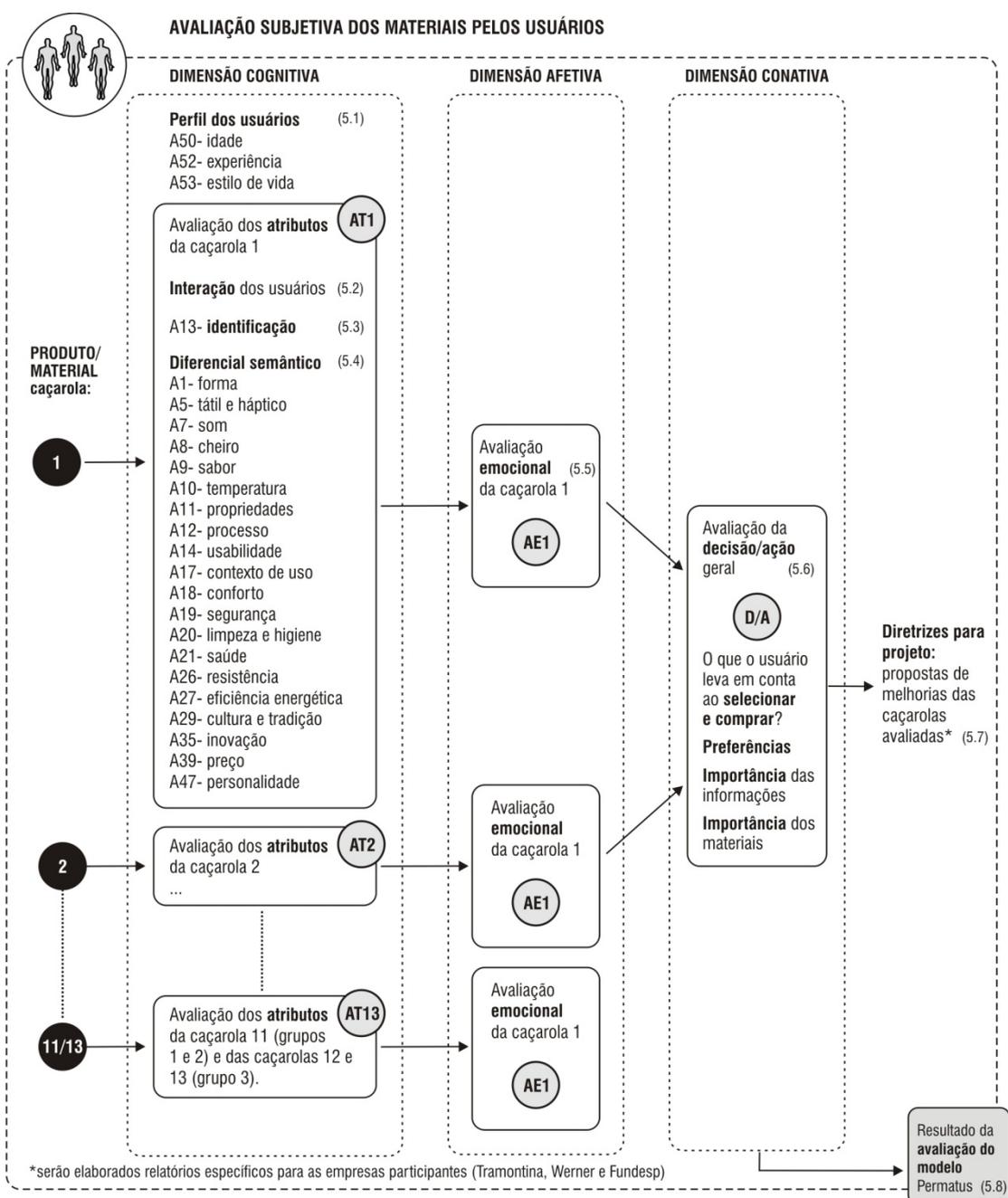


Figura 87 – Esquema do resultado do estudo experimental nas três dimensões do modelo Permatius

5.1 PERFIL DOS USUÁRIOS

Os usuários participantes dos testes se distinguem em três grupos: os dois primeiros reúnem os usuários dos testes 1 e 2 que participaram dos experimentos no Labergo, na UFSC e o terceiro grupo consiste dos usuários da escola de gastronomia da Assesc, que utilizaram as painéis na prática.

A amostra total de usuários foi de 50 indivíduos, sendo 20 dos grupos 1 e 2 e 30 do grupo 3. Os perfis de ambos os grupos serão apresentados de maneira conjunta, na mesma seqüência, porém se destacando as diferenças entre eles. O ordenamento dos resultados e discussões obedecerá ao mesmo adotado no questionário I aplicado nos dois grupos, conforme os modelos dos Apêndices 6.2 e 6.6.

Do total dos usuários participantes, 54% foram de mulheres e 46% de homens. Nos grupos 1 e 2 participaram um número maior de mulheres, 65%, e no grupo 3 um número pouco menor, de 46,5%. Em conseqüência, a participação dos homens foi mais expressiva neste último, confirmando uma tendência verificada nos cursos de gastronomia, com uma maior procura de alunos do sexo masculino. O Quadro 22 apresenta algumas dessas características dos usuários participantes.

GRUPO	REQUISITOS	POPULAÇÃO	SEXO
1 e 2	Ter noção de culinária ou saber cozinhar, ter interesse em culinária e utensílios de cozinha	20 usuários	65% mulheres 35% homens
3	Estudantes do Curso de Bacharelado em Gastronomia	30 usuários	46,5% mulheres 53,5% homens
TOTAL	Cozinhar + interesse	50 usuários	54% mulheres 46% homens

Quadro 22 – Características da população dos usuários participantes do estudo experimental

A faixa etária dos indivíduos participantes varia da faixa de 18 a 60 anos de idade. Os usuários dos grupos 1 e 2 apresentam uma maior distribuição das faixas, com dominância entre as faixas de 18 a 30 anos e de 51 a 60 anos. No grupo 3, por ser composto de alunos da graduação, predominam os jovens na faixa de 18 a 30 anos (76,6%), conforme resultados da Figura 88, a seguir.

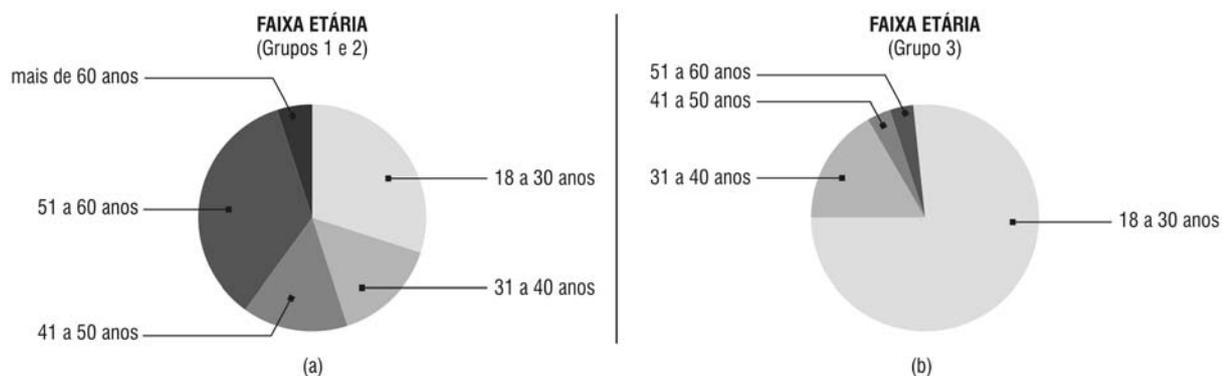


Figura 88 – Faixa etária dos participantes: (a) usuários dos grupos 1 e 2; e (b) usuários do grupo 3

O perfil acadêmico dos usuários do grupo 1 e 2 caracteriza-se, na sua maioria (70%, por possuir pós-graduação, sendo 60% com mestrado e 10% com doutorado, como demonstra a Figura 89 (a). Em menor número, 10% são graduados e 20% estudantes universitários de áreas diversas.

O grupo 3, por sua vez, é composto na sua totalidade por alunos da graduação, sendo que 30% deles possuem alguma outra formação anterior, seja outra graduação, sejam cursos técnicos.

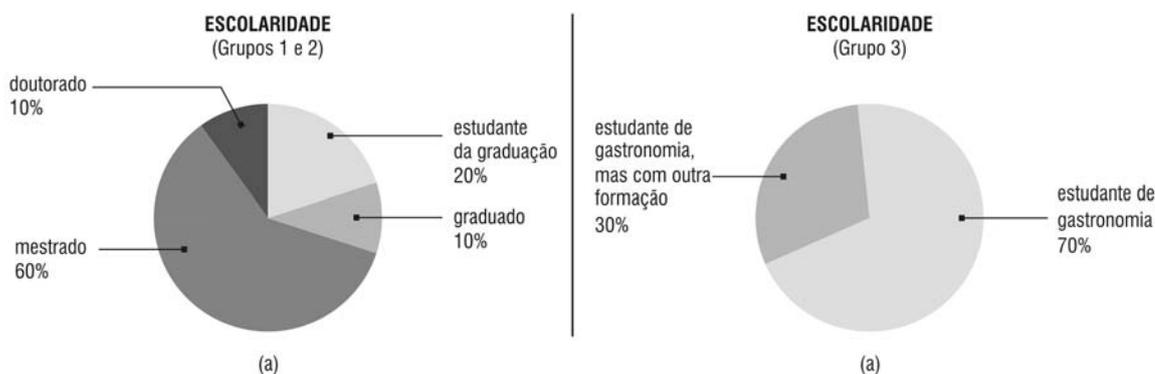


Figura 89– Escolaridade dos participantes: (a) grupos 1 e 2; e (b) grupo 3

As áreas de formação e ocupação dos usuários dos grupos 1 e 2 são as mais variadas – das artes à engenharia – destacando-se uma maior concentração de engenheiros, designers, profissionais da computação e da área de alimentos, como mostra a Figura 89 (a). Grande parte desses profissionais atua em universidades (públicas e privadas), instituições de pesquisa, empresas, ou como profissionais liberais.

O grupo 3 caracteriza-se por uma maioria de 53,5% de estudantes sem nenhuma outra atividade paralela. Os demais estudantes atuam profissionalmente, tanto em áreas relacionadas ao curso, como *chefs*, cozinheiros, confeiteiros e empresários do ramo turístico, como também em outras áreas sem relação com a gastronomia, como pode ser verificado na Figura 90 (b).

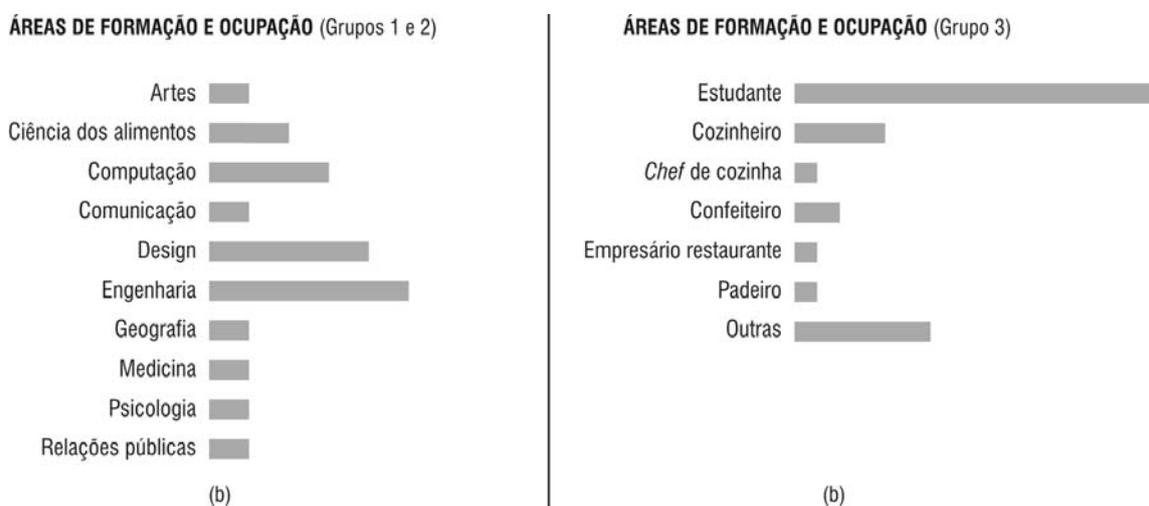


Figura 90 – Áreas de formação e atuação dos usuários dos grupos 1 e 2 (a) e 3 (b)

O estado civil dos usuários dos dois primeiros grupos é composto da seguinte forma: 45% deles são casados ou vivem em união estável, 35% são solteiros e 20% são separados ou divorciados.

No grupo 3, por ser formado de jovens estudantes, o estado civil predominante é o de solteiro, em 90%, e de uma pequena minoria de casados (10%). Decorrente do estado civil, a maioria dos usuários dos grupos 1 e 2 residem com a família – esposa(o), filhos e parentes próximos –; 20% vivem sozinhos e 15% moram com os pais. Os participantes do grupo 3, que em sua maioria são solteiros, residem sozinhos, com amigos ou com os pais.

A renda familiar dos grupos é bem distinta em razão da idade, formação e experiência profissional. Grande parte (70%) dos participantes dos grupos 1 e 2 possuem uma renda mensal superior a R\$ 3.000,00, sendo que 40% desses possuem renda acima de R\$ 6.000,00. Já no grupo 3, uma pequena parte (33%) possui uma renda mensal superior a R\$ 3.000,00 e, dentre os demais, 33% tem renda inferior a R\$ 1.000,00 e 37% até R\$ 3.000,00.

O tempo de experiência foi considerado um fator importante para traçar o perfil dos usuários. A maioria de 75% dos grupos 1 e 2 já cozinha há mais de 10 anos e 15% tem experiência entre 5 e 10 anos. Já no grupo 3, menos experiente, somente 30% cozinha há mais de 10 anos, 30% tem experiência entre 5 e 10 anos e os demais inferiores a 5 anos.

As razões e motivos que levam os participantes a cozinhar foram expressos conforme mostra a Figura 91. Praticamente todos os participantes dos três grupos – 95% dos grupos 1 e 2 e 97% do grupo 3 – declararam ser a “satisfação pessoal”, acrescida de “prazer e paixão”, as principais motivações de cozinhar. Muitos dos participantes (40%), de ambos os grupos, consideraram que cozinham por “opção própria” e nenhum deles declararam cozinhar por obrigação. A necessidade foi outra razão escolhida por 50% dos usuários dos grupos 1 e 2 e a opção profissional o motivo de 40% dos usuários do grupo 3.

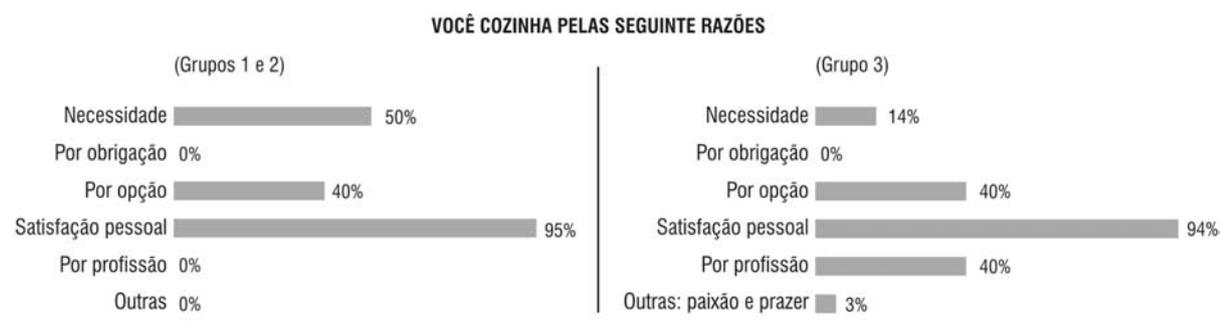


Figura 91 – Motivos declarados para a opção de cozinhar

A frequência com que os usuários cozinham indicou também a experiência e o tempo dedicado à atividade. Contudo, da forma como foi colocada a questão, ficaram evidenciados também os hábitos e o estilo de vida dos indivíduos. No caso dos grupos 1 e 2, os usuários têm o costume de cozinhar em alguns dias da semana (55%), nos finais de semana (30%) e a rotina diária só foi declarada por 10% dos participantes. O caso do grupo 3 é bem diferente: 80% deles cozinham diariamente, decorrente da própria atividade profissional de alguns ou das atividades práticas do curso de gastronomia, uma vez que pelo menos três vezes por semana acontecem aulas experimentais.

Sobre como aprendeu a cozinhar ou adquiriu a experiência, os usuários dos grupos 1 e 2, em sua maioria (60%), expressaram que são autodidatas do tipo “aprende fazendo”, grande parte cozinha com base em receitas (65%) e, na mesma proporção, “criam e inventam suas próprias receitas”. Somente 20% fez algum curso específico de culinária.

Do grupo 3, como era de esperar, a maior parte (75%), declarou que seu aprendizado aconteceu na formação, do curso de graduação, ou de cursos rápidos e específicos. Assim mesmo, alguns têm um domínio da prática por serem “autodidatas” (30%) e declaram que seguem receitas e criam também suas próprias (60%).

O interesse dos usuários participantes pela temática, tanto da própria culinária, como também dos produtos e equipamentos utilizados na cozinha, ficou evidenciado pelas respostas. Nessa questão não se verificaram diferenças entre os grupos: a maioria deles tem grande interesse por livros de receitas (75% do total), gostam de trocar receitas com parentes e amigos (55%) e apreciam programas na TV sobre o tema (50%). Cerca de 80% dos usuários demonstraram alto interesse pelas novidades e por conhecer utensílios e equipamentos relacionados com cozinha. Outros mostraram que também têm interesses que vão além dos colocados no questionário, tais como: a história da gastronomia, e aspectos culturais relacionados com a culinária de diferentes populações.

A última questão do primeiro questionário, aplicado aos grupos 1 e 2, busca opiniões dos usuários com relação às panelas que possuem ou já experimentaram de diferentes materiais, como: quais são as mais conhecidas e utilizadas, quais as preferências, quais panelas são mais aceitas ou rejeitadas, bem como os motivos desse julgamento.

A Figura 92 mostra as respostas dos usuários. Como pode se constatar, os usuários dos dois grupos possuem uma grande variedade de panelas para seu uso próprio, que, em grande parte, foram adquiridas e presenteadas ao longo dos anos. Alguns relatam possuir curiosidade de comprar e experimentar panelas diferentes, especialmente de procedência de diferentes regiões do país e do exterior. As panelas de pedra-sabão (mineiras), de barro para moquecas (capixabas), de cerâmica da Bahia e os tachos e flambadeiras de cobre são alguns exemplos.

Muitos demonstram interesse por panelas que têm referências positivas (indicações de amigos e da mídia), como as de cobre, pedra-sabão e ferro fundido esmaltado. Essa última é relativamente nova no mercado nacional, cujas referências são de marcas francesas – Le Creuset, Staub e Lafont – comercializadas no Brasil. A similar nacional dessas panelas é a da marca La Grande Maison, cujo exemplar foi avaliado neste estudo experimental.

Quanto aos comentários (Figura 92), positivos ou negativos, dos materiais das panelas, os usuários dos grupos 1 e 2 declararam:

- a) Aço inox – muitos revelaram, de início, dificuldade em controlar a temperatura durante o cozimento, mas com o tempo aprenderam a “estratégia de uso”; e a consideraram “versátil e prática”; [...] “somente com fundo duplo ou triplo”;
- b) Alumínio – “altera sabor”; “migra resíduos para os alimentos”; “não é saudável”; “é prejudicial à

- saúde”; “é tóxica”; “amassa com facilidade”; “entorta”; “é fraca” e “necessita de muita gordura”;
- Alumínio com antiaderente – “uso de menos gordura”; “muito fácil de limpar”; “prática, mas perigosa à saúde”; “arranha e descasca com facilidade, o que compromete a panela”;
 - Cerâmica e barro – “boa para peixes”; “boa para risotos”; “queima a comida com facilidade”; “o alimento gruda no fundo”;
 - Cobre – “usa para fins muito específicos, como flambar”; “usa raramente para fazer doces e geléias”; “tem medo do azinhavre¹, pois é perigoso à saúde”
 - Esmaltada (ágata) – dificuldade em controlar a temperatura; “quando sobreaquecida pode se danificar”; “não pode bater porque lasca”; “com o tempo fica porosa”; “quando nova é higiênica, mas com o uso se torna anti-higiênica”;
 - Ferro fundido rústica – “boa para fazer frituras”; “é ótima para a anemia”; “apura o sabor da comida”; “deixa a comida com sabor metálico”; “é pesada para usar e ruim para lavar”;
 - Ferro fundido esmaltada – “é um sonho de consumo”;
 - Pedra-sabão – “boa para frituras”; “tem medo de usar por ser frágil e delicada”; “não tem certeza se solta resíduos prejudiciais à saúde”;
 - Vidro – “gosta porque visualiza o preparo”; muitos têm dificuldades em controlar a temperatura; “gruda e queima a comida com facilidade”; “parece frágil”; “difícil de limpar e escurece com o uso”; “medo de quebrar em razão do choque térmico”; “não sinto segurança para usar”. Apesar do estudo não contemplar panelas de vidro, em razão de não haver no mercado nacional fabricantes do produto, os comentários são relevantes para o contexto da pesquisa.

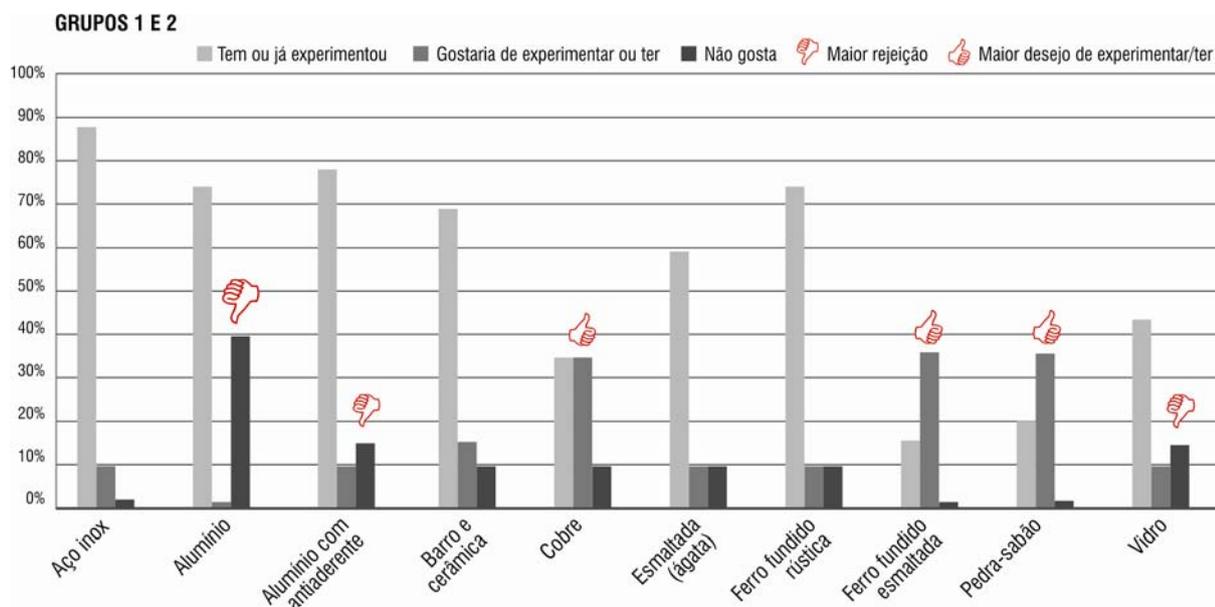


Figura 92 – Tipos de panelas/materiais conhecidos dos usuários dos grupos 1 e 2: problemas, aceitação e rejeição

¹ Azinhavre refere-se à oxidação do material, formada de uma camada de cor verde que se forma na superfície dos objetos de cobre ou latão, resultante da corrosão (patina – Cu₂O).

A mesma questão foi colocada de forma mais simplificada para o grupo 3 em razão do tempo disponível para a aplicação do questionário e do número de participantes. Como pode ser visto no Apêndice 6.6, foram apresentadas as 13 caçarolas que estavam expostas na sessão de apresentação desta pesquisa (ver Figura 81 a,b,c, p. 180) e solicitado a cada usuário que indicasse: (1) os tipos de panelas já utilizadas (com o mesmo material, mesmo que de modelo e fabricante diferentes) e (2) aquelas que gostaria de usar ou comprar.

Os resultados apresentados na Figura 93 comprovam, assim como aconteceu no grupo anterior, a popularidade das panelas de alumínio, alumínio com antiaderente, aço inox e ferro fundido. Nesse grupo, quase 100% dos usuários utilizam utensílios e panelas de aço inox nas atividades práticas do curso.

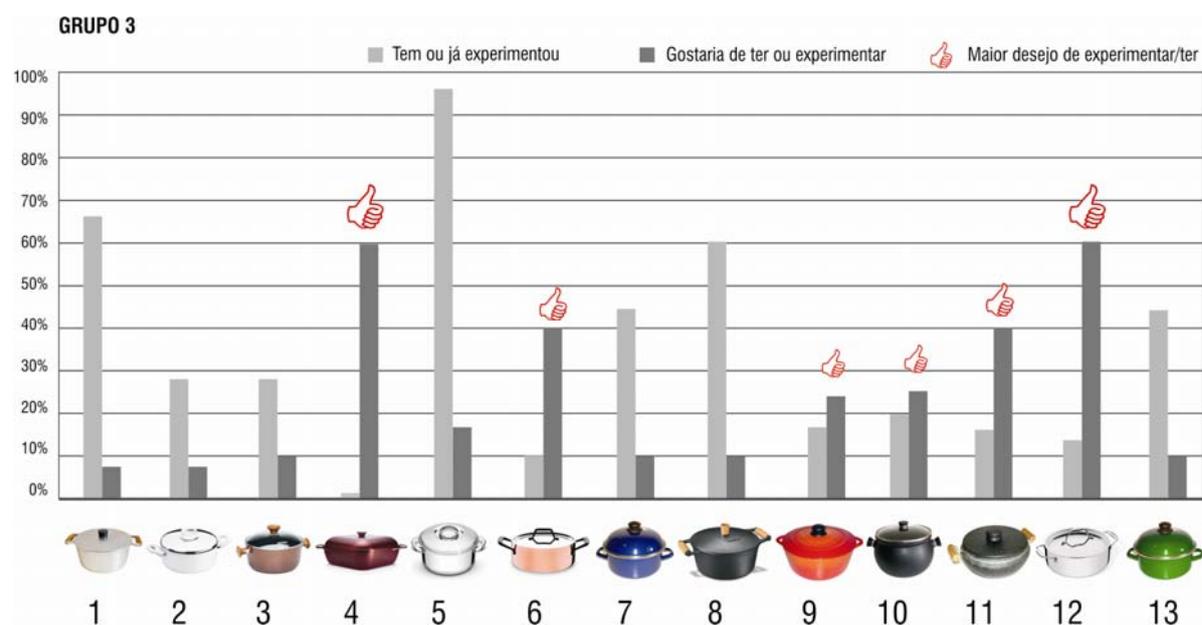


Figura 93 – Tipos de panelas/materiais conhecidos e de interesse dos usuários do grupo 3

Com relação às panelas que gostariam de experimentar ou comprar, os usuários manifestaram maior interesse nos seguintes exemplares: pela caçarola 4 de alumínio forjado, por sua novidade e design; pela caçarola 12, por sua tecnologia da tripla camada de materiais e por ser um produto desenvolvido pelo *chef* Alex Atala, que exerce certa influência nos alunos da gastronomia, por sua notoriedade. Os participantes declararam também interessados nas panelas de cobre (6), de pedra-sabão (11), ferro fundido esmaltado (9) e cerâmica (10).

A aplicação dessa última questão proporcionou aos usuários uma maior aproximação com o tema, deixando-os mais à vontade para se expressar e opinar sobre as panelas. A intenção foi de que as respostas declaradas pudessem servir de conexão para as fases seguintes do experimento: interação com os produtos, identificação dos materiais e avaliação semântica das caçarolas expostas.

De fato, as anotações dos usuários e da pesquisadora auxiliaram no encadeamento posterior das questões, como por exemplo: “aquela panela que você disse que já usou, mas é frágil e você se sente inseguro em utilizar, seria do mesmo material desta?”; ou “a panela de cerâmica que você possui é similar a esta?; Porque o material é diferente deste aqui?” e daí por diante.

5.2 INTERAÇÃO DOS USUÁRIOS (análise qualitativa)

Aproximar, tocar, examinar, explorar e expressar são ações esperadas quando o usuário interage com um produto. Essa forma de perceber tem relação com o método fenomenológico, já mencionado anteriormente (Rognoli e Levi, 2004), que se atém à descrição direta da experiência, tal como ela é.

Durante o teste, o participante foi estimulado a manusear o produto para explorar melhor os materiais que foram registrados no formulário escrito, em fotografias, áudio e vídeo. Estudo similar descrito por Medeiros (2007), que classificou os comportamentos mais comuns durante a interação dos usuários com embalagens de formas diferentes, serviu de referência para este estudo. Mediante a análise qualitativa dos dados foi possível adaptar a referida classificação e estabelecer alguns tipos de comportamentos típicos dos usuários na interação com os produtos com foco nos materiais, que são: (1) observação visual ampla e geral; (2) exploração visual detalhada; (3) exploração tátil e háptica; (4) exploração auditiva; (5) exploração olfativa; (6) exploração funcional dos elementos e do conjunto; (7) experimentação e simulação de uso; e (8) comparações e analogias entre materiais.

A interação do usuário com os produtos se deu de forma muito similar com os vinte usuários participantes dos testes 1 e 2 (com e sem informações sobre as caçarolas). Tipicamente o processo aconteceu conforme ilustra a seqüência de imagens (Figura 94) de uma usuária participante do estudo.



Figura 94 – Seqüência típica da interação dos usuários com as caçarolas durante o estudo experimental

Todos os usuários manusearam os produtos, prestando atenção nos detalhes dos materiais e dos elementos (corpo, tampa, alças e pega da tampa). De modo geral, iniciavam abrindo a tampa e levantando o produto para sentir o peso. Depois, procediam à exploração mais fina, tanto tátil quanto visual das peças. Na dúvida, o usuário recorria a outros sentidos, como a audição, o olfato e à verificação do funcionamento do produto propriamente dito.

- 1) **Observação visual ampla e geral** – esse comportamento consiste em uma espécie de “visão geral ou primeiro contato” com os produtos. O usuário se coloca diante dos produtos expostos e faz uma apreciação geral do conjunto à distância. Tipicamente, não tocam os produtos, ou tocam levemente sem mover o produto. Após essa fase, ele em geral se aproxima dos produtos conforme a sequência numérica da exposição das caçarolas e prossegue à interação mais detalhada. A Figura 95 ilustra as situações mais comuns registradas durante o estudo.



Figura 95 – Observação visual geral

- 2) **Exploração visual detalhada** – as modalidades sensoriais funcionam em conjunto, de forma simultânea, sendo que cada qual se presta a um papel específico, mas também se completam. A visão é a modalidade requisitada para a percepção de forma, volume, espessura, cores, brilho, transparência, textura, aspectos superficiais e de acabamento do material. Verificou-se que os participantes tendem a ter dois comportamentos diferentes: os que utilizam a visão predominantemente, e os que utilizam a visão e o tato. No primeiro caso (a), a exploração visual acontece sem que o objeto esteja nas mãos do participante, ou seja, ele aproxima a visão do objeto. No segundo caso (b), os indivíduos aproximam o produto da visão e explora em mais detalhes o foco da observação. Notou-se ainda que os indivíduos assumem uma forma própria para explorar, examinar, experimentar e avaliar, procedendo de maneira análoga durante a interação com os 11 exemplares das caçarolas. A Figura 96 mostra essas diferenças de comportamento em (a) e (b).



Figura 96 – Exploração visual dos produtos: (a) distal e (b) proximal

3) **Exploração tátil e háptica** – as modalidades táteis e hápticas são solicitadas para a percepção das propriedades físicas e mecânicas dos materiais, como dureza, rigidez, rugosidade, textura, vibração, temperatura e peso. Os participantes têm comportamentos bem similares quando se trata da exploração tátil para a detecção do peso, temperatura, rugosidade e dureza dos materiais.

Na Figura 97 podem-se notar essas semelhanças: (a) rugosidade, porosidade e textura são exploradas pela movimentação dos dedos, especialmente das pontas sobre a superfície do material observado, que pode ser melhor explorada utilizando ambas as mãos (b), como ser reforçada com a exploração visual, conforme (c). A exploração tátil mais precisa (d), como, por exemplo, detectar detalhes de textura e acabamentos finos, requer certa habilidade e destreza de alguns indivíduos. O experimento deixou claro que algumas pessoas são mais detalhistas que outras, não havendo relação, pelo menos mensurável, com o sexo dessas pessoas.

Outras explorações táteis: (e) detecção do peso, levantando o produto, suportando-o pelas alças ou agarrando-o pelo corpo da caçarola; (f) verificação da temperatura pelo contato estático da mão sobre a superfície do material, podendo ser a palma ou dorso das mãos; (g) examinar a dureza e rigidez por meio da pressão dos dedos sobre o material, estando o produto estável ou fixo.



Figura 97 – Modalidades da exploração tátil e háptica

- 4) **Exploração auditiva** – para vários dos usuários participantes foi possível identificar a natureza do material por meio do som e da vibração emitidos ao tocarem ou baterem a superfície dele. Essa estratégia foi mais comum para o reconhecimento dos diferentes tipos de metais, vidro, cerâmica e pedra-sabão. Os comportamentos típicos observados são mostrados na Figura 98.
- 5) **Exploração olfativa** – cheirar os materiais é uma prática comum de alguns indivíduos que adotam essa estratégia para resgatar mais facilmente em sua memória referências que possam levá-los à identificação destes. Durante o experimento alguns casos foram registrados, especialmente nas caçarolas de ferro fundido e de pedra-sabão, conforme mostra a Figura 98.



Figura 98 – Exploração auditiva e olfativa

- 6) **Exploração funcional dos elementos e do conjunto** – os indivíduos tendem a experimentar para “sentir” como funcionam alguns elementos, como alças, pegas, sistemas de fixação e ajustes, conforme exemplos da Figura 99.
- 7) **Experimentação e simulação de uso** – diversos participantes declararam que em um experimento dessa natureza, a avaliação é facilitada pela simulação de uso, pois sentem dificuldades em se abstrair totalmente da situação real de utilização do produto.



Figura 99 – Exploração funcional dos elementos

- 8) **Comparações e analogias entre materiais** – em diversas situações durante a identificação dos materiais, os usuários mostraram que o processo comparativo é uma estratégia útil para confirmar, ou não, determinadas avaliações. Os aspectos visuais, como cor, brilho e revestimentos foram os mais comuns. O peso e o som dos materiais também foram explorados no processo comparativo.

5.3 IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

A identificação do material diz respeito à problemática discutida na descrição do atributo A13 do Apêndice 2, e foi aplicada somente para os usuários dos grupos 1 e 2.

Como mencionado no método da pesquisa, os materiais foram identificados mediante a interação do usuário com cada exemplar das caçarolas individualmente. A identificação levou em consideração os diversos elementos do produto separadamente – corpo, tampa, alças e pega – uma vez que algumas caçarolas são fabricadas de vários materiais diferentes.

O usuário foi solicitado a responder a duas perguntas:

- a) “*De que material é feito/fabricado o corpo da caçarola, a tampa, as alças e pega da tampa?*”; e
- b) “*O que faz você identificar este material como sendo alumínio (por exemplo)?*”. As perguntas foram feitas uma a uma para as peças das onze caçarolas, seguindo os procedimentos já detalhados anteriormente.

Durante a identificação a pesquisadora registrou por escrito as respostas dadas no formulário próprio, e em vídeo e áudio foram registradas as declarações espontâneas de todos os participantes. Os dados foram organizados e analisados de forma qualitativa e quantitativa, resultando numa análise sob três perspectivas:

- Identificação dos materiais – respostas dadas pelos usuários com o propósito de obter resposta para a seguinte questão: os usuários sabem identificar os materiais das caçarolas?
- Problemas perceptivos – são constatadas falhas, ruídos ou bloqueios que dificultem ou impedem a percepção dos materiais?
- Expressão do conhecimento – como expressam seu conhecimento a respeito dos materiais?

5.3.1 OS USUÁRIOS SABEM IDENTIFICAR OS MATERIAIS?

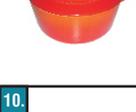
A partir dos dados coletados, elaborou-se uma planilha para facilitar não somente a organização das informações, mas também para melhor compreender os aspectos envolvidos na identificação dos materiais das caçarolas.

A planilha (ver Quadro 23) contém os seguintes itens: na primeira coluna estão as onze caçarolas, separadas pelos seus elementos adotados para o teste de identificação – corpo, tampa, alças e pega. Na segunda coluna se encontram os materiais reais de cada um dos elementos que serviram de referência para a comparação do material correto com aquele declarado pelos usuários.

Ao lado dessas colunas, duas outras foram criadas para agrupar os usuários. A primeira agrupa as respostas dos usuários do grupo 1, cujos participantes não receberam nenhuma informação sobre os materiais dos produtos expostos, e a segunda, o conjunto dos usuários do grupo 2, que receberam informações sobre os produtos e os materiais das caçarolas.

(G1) GRUPO SEM INFORMAÇÕES SOBRE MATERIAIS E PRODUTOS

(G2) GRUPO QUE RECEBEU INFORMAÇÕES SOBRE MATERIAIS E PRODUTOS

CAÇAROLAS	ELEMENTO	MATERIAL (processo)	Usuário 2	Usuário 3	Usuário 4	Usuário 7	Usuário 11	Usuário 13	Usuário 14	Usuário 15	Usuário 16	Usuário 18	Usuário 1	Usuário 5	Usuário 6	Usuário 8	Usuário 9	Usuário 10	Usuário 12	Usuário 17	Usuário 19	Usuário 20	ERROS		
	1.	Corpo	Alumínio fundido	dúvida: ferro com pintura ou alumínio	alumínio fundido	alumínio	alumínio	alumínio	alumínio	alumínio	alumínio	alumínio	alumínio	dúvida: aço inox ou alumínio	alumínio	aço	alumínio	ferro banhado de alumínio	alumínio fundido	alumínio	alumínio	alumínio	alumínio	5	
	Tampa	Alumínio fundido																							
	Alças	Laterais de alumínio fundido e pega de madeira torneada	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	0
	Pega	Baquelite injetado (polímero termofixo)	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	polímero	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico, baquelite	plástico	baquelite	plástico	plástico	plástico	plástico pintado (grosseira e mal acabado)	plástico	madeira pintada	plástico	plástico, baquelite	2	
	2.	Corpo	Alumínio, película antiaderente* interna e pintura esmalte externa	alumínio + teflon	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	aço inox + teflon + esmalte	aço inox + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + pintura	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	aço ou alumínio teflon + pintura	alumínio + teflon + esmalte	aço + teflon + pintura epóxi	alumínio	6	
	Tampa	Aço inox polido (alto brilho)	alumínio	inox	alumínio	inox	aço inox	alumínio	aço inox	inox	inox	aço inox	inox	inox	aço inox	alumínio	inox	inox	inox	inox	inox	aço inox	aço inox	4	
	Alças	Suporte de aço inox e pega de polímero injetado (termofixo)	plástico	plástico com esmalte	plástico	plástico pintado (derivado do petróleo)	plástico	plástico	plástico + alumínio	baquelite	plástico injetado	plástico injetado	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico, baquelite	plástico	plástico + aço	3	
	Pega	Polímero injetado (termofixo)	plástico	plástico com esmalte	plástico	plástico pintado (derivado do petróleo)	plástico	plástico	plástico + alumínio	baquelite	plástico injetado	plástico injetado	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico, baquelite	plástico	plástico	3	
	3.	Corpo	Alumínio fundido, película antiaderente* interna e pintura esmalte externa	dúvida: alumínio ou cerâmica	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	dúvida: ferro ou alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + pintura	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + ferro teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + pintura	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	alumínio + teflon + esmalte	6	
	Tampa	Vidro temperado, borda de aço inox e válvula de aço inox	vidro	vidro + aço de aço inox	vidro + aço + válvula de inox	vidro + aço de aço inox	vidro	vidro	vidro + aço de aço inox	vidro + aço de aço inox	vidro + aço de aço inox	vidro + aço de aço inox	vidro + aço de aço inox	vidro	vidro + aço de aço inox	vidro + aço de alumínio	vidro + aço de alumínio	vidro + aço de aço inox	vidro + aço de aço inox	vidro + aço de aço inox	vidro + aço de aço inox	vidro	vidro + aço de aço inox	2	
	Alças	Suporte de aço inox e pegs de polywood resinado	plástico com textura que imita madeira	de início teve dúvida entre plástico, fibra e madeira	madeira envernizada	madeira	plástico que imita madeira	polímero: a textura é de madeira, mas o brilho não	plástico que imita madeira	baquelite imitando madeira	madeira tratada e resinada	falsa madeira, depois: madeira resinada	madeira	madeira	plástico que imita madeira	dúvida: plástico ou madeira	plástico que lembra madeira	aparência visual de madeira e tato de plástico	dúvida: aparência visual de madeira e tato de plástico	dúvida: aparência visual de madeira e tato de plástico	plástico que imita madeira	madeira polywood	plástico que imita madeira	plástico que imita madeira	15
	Pega	Polywood resinado	plástico com textura que imita madeira	de início teve dúvida entre plástico, fibra e madeira	madeira envernizada	madeira	plástico que imita madeira	polímero: a textura é de madeira, mas o brilho não	plástico que imita madeira	baquelite imitando madeira	madeira tratada e resinada	falsa madeira, depois: madeira resinada	madeira	madeira	plástico que imita madeira	dúvida: plástico ou madeira	plástico que lembra madeira	aparência visual de madeira e tato de plástico	dúvida: aparência visual de madeira e tato de plástico	dúvida: aparência visual de madeira e tato de plástico	plástico que imita madeira	madeira polywood	plástico que imita madeira	plástico que imita madeira	15
	4.	Corpo	Alumínio forjado, película antiaderente* interna e externa	alumínio + teflon + pintura que resista ao calor	ferro fundido + teflon interno e externo	aço inox + teflon + teflon fosco	alumínio + teflon + pintura epóxi	aço + alumínio + teflon + pintura fosca	ferro + teflon + esmalte	alumínio + teflon + pintura	é uma liga de alumínio e aço + teflon + esmalto	alumínio + teflon	alumínio + teflon + pintura eletrostática que parece teflon	dúvida: aço ou alumínio esmaltado	aço inox + teflon + pintura	alumínio + teflon + esmaltado	aço inox + revestimento externo	alumínio + teflon + pintura	ferro + alumínio + teflon interno e externo	alumínio fundido + teflon + pintura externa	ferro + teflon + pintura	alumínio + teflon	alumínio + teflon + granulado(?)	17	
	Tampa	Aço inox escovado com proteção antitérmica	alumínio	aço inox polido	aço escovado	aço inox	aço inox	aço inox	aço	alumínio	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	alumínio	aço inox	aço inox	aço escovado	aço inox	plástico	aço inox	aço	4	
	Alças	Laterais de alumínio fundido e pega de madeira torneada																							
	Pega	Aço inox escovado com proteção antitérmica	alumínio	aço inox polido	aço escovado	aço inox	aço inox	aço inox	aço	alumínio	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	alumínio	aço inox	aço inox	aço escovado	aço inox	plástico	aço inox	aço	4	
	5.	Corpo	Aço inox com acabamento escovado e polido	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	0	
	Tampa	Aço inox com acabamento escovado e polido	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	0
	Alças	Aço inox polido	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	0
	Pega	Aço inox polido	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	0
	6.	Corpo	Sanduíche de 3 camadas: aço inox + alumínio + cobre (de dentro para fora)	aço inox + esmalte na cor latão?	aço inox + cobre	aço inox + cobre	aço inox + cobre	aço inox + cobre	aço inox + cobre	aço inox + cobre	aço inox + cobre	aço inox + cobre (lâminas)	aço inox + cobre	aço inox + cobre	aço inox ou alumínio + esmaltado	aço inox + esmaltado	aço inox + cobre	aço inox + cobre	alumínio + esmaltado cobre	aço inox + pintura na cor cobre	aço inox + cobre	aço inox + cobre	aço inox + tratamento queimado	9	
	Tampa	Aço inox polido (alto brilho)	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	aço inox	2
	Alças	Aço inox fundido com pintura epóxi acetinada	plástico	aço inox + revestimento de tinta	dúvida: plástico ou metal	metal com pintura epóxi	de início foi plástico e durante o DS percebeu ser metal	plástico	plástico	aço	aço com pintura silicone acetinada	metal	plástico	plástico	baquelite	plástico, mas parece revestido de teflon	plástico	dúvida: plástico ou cerâmica	plástico	visualmente é plástico, depois que pegou percebeu ser metal	visualmente é plástico, depois que pegou percebeu ser metal	aço inox + revestimento	visualmente é plástico, depois que viu rebite percebeu ser metal	14	
	Pega	Aço inox fundido com pintura epóxi acetinada	plástico	aço inox + revestimento de tinta	dúvida: plástico ou metal	metal com pintura epóxi	de início foi plástico e durante o DS percebeu ser metal	plástico	plástico	aço	aço com pintura silicone acetinada	metal	plástico	plástico	baquelite	plástico, mas parece revestido de teflon	plástico	dúvida: plástico ou cerâmica	plástico	visualmente é plástico, depois que pegou percebeu ser metal	visualmente é plástico, depois que pegou percebeu ser metal	aço inox + revestimento	visualmente é plástico, depois que viu rebite percebeu ser metal	14	
	7.	Corpo	Aço carbono com pintura esmalte externa e interna	alumínio esmaltado	aço inox esmaltado	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado com bordas de alumínio	alumínio esmaltado com bordas de alumínio	alumínio esmaltado com bordas de aço inox	aço esmaltado com bordas de aço inox	aço esmaltado com ar de aço	aço inox esmaltado	aço esmaltado	alumínio com pintura	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado com bordas de aço inox	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado com bordas de alumínio	aço esmaltado + ar de aço	alumínio esmaltado com bordas de aço inox	alumínio	14	
	Tampa	Aço carbono com pintura esmalte externa e interna	alumínio esmaltado	aço inox esmaltado	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado com bordas de alumínio	alumínio esmaltado com bordas de alumínio	alumínio esmaltado com bordas de aço inox	aço esmaltado com bordas de aço inox	aço esmaltado com ar de aço	aço inox esmaltado	aço esmaltado	aço esmaltado	alumínio com pintura	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado com bordas de aço inox	alumínio esmaltado	alumínio esmaltado com bordas de alumínio	aço esmaltado + ar de aço	alumínio esmaltado com bordas de aço inox	alumínio	14	
	Alças	Laterais de alumínio fundido e pega de madeira torneada																							
	Pega	Baquelite injetado (polímero termofixo)	plástico	plástico	plástico	plástico (derivado do petróleo)	plástico	plástico	plástico	baquelite	plástico injetado	plástico	plástico	plástico	baquelite	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	0
	8.	Corpo	Ferro fundido com acabamento rústico	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro rústico	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	0	
	Tampa	Ferro fundido com acabamento rústico	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	ferro rústico	ferro fundido	ferro fundido	ferro fundido	0
	Alças	Laterais de ferro fundido e pega de madeira torneada	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	0
	Pega	Madeira torneada	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	madeira	0
	9.	Corpo	Ferro fundido com pintura esmalte externa e interna	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido com pintura espessa, esmalte	ferro fundido esmaltado	ferro fundido + cerâmica	1	
	Tampa	Ferro fundido com pintura esmalte externa e interna	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido com pintura espessa, esmalte	ferro fundido esmaltado	ferro fundido + cerâmica	1	
	Alças	Ferro fundido com pintura esmalte externa e interna	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido esmaltado	ferro fundido com pintura espessa, esmalte	ferro fundido esmaltado	ferro fundido + cerâmica	1	
	Pega	Baquelite injetado (polímero termofixo)	plástico	plástico	plástico	plástico (derivado do petróleo)	plástico	plástico	plástico	baquelite	plástico injetado	plástico	plástico	plástico	baquelite	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	0
	10.	Corpo	Cerâmica esmaltada fosca acetinada	cerâmica	cerâmica com tinta especial	aço + teflon interno e externo	dúvida: ferro ou alumínio + teflon	alumínio + pintura interna e externa	alumínio, mas a cor é de ferro	cerâmica	cerâmica	cerâmica	cerâmica	cerâmica	alumínio + teflon interno e externo	cerâmica (viu escrito na base)	cerâmica	dúvida: ferro ou cerâmica + teflon	dúvida entre metal e cerâmica	cerâmica	cerâmica	dúvida: plástico cerâmica + vidro Não é metal	cerâmica	9	
	Tampa	Vidro temperado com borda de aço inox	vidro com ar de alumínio	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	vidro	vidro com ar de alumínio	vidro com ar de aço	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	vidro	vidro com ar de inox	vidro com ar de alumínio	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	vidro com ar de alumínio	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	vidro com ar de inox	4	
	Alças	Aro de aço inox e polímero injetado (termofixo)	plástico	plástico com ar de inox	plástico	plástico (derivado do petróleo)	plástico com ar de inox	plástico	plástico	plástico	baquelite com ar de inox	plástico injetado com ar de inox	plástico	plástico	baquelite	plástico	plástico com ar de inox	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	0	
	Pega	Aro de aço inox e polímero injetado (termofixo)	plástico	plástico com ar de inox	plástico	plástico (derivado do petróleo)	plástico com ar de inox	plástico	plástico	plástico	baquelite com ar de inox	plástico injetado com ar de inox	plástico	plástico	baquelite	plástico	plástico com ar de inox	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	0	
	11.	Corpo	Esteatito (conhecido por pedra-sabão) torneado	alguma pedra	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	dúvida: entre ferro, cerâmica e pedra	não conhece o material: uma pedra ou mármore	pedra-sabão	pedra-sabão	não conhece: material rochoso?	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	4	
	Tampa	Esteatito (conhecido por pedra-sabão) torneado	alguma pedra	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	dúvida: entre ferro, cerâmica e pedra	não conhece o material: uma pedra ou mármore	pedra-sabão	pedra-sabão	não conhece: material rochoso?	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	4	
	Alças	Suporte de arame de aço para fixar as pegs de madeira torneada	aram e madeira	aço e madeira	aram e madeira	aram e madeira	aram e madeira	madeira, mas parece rolha	aram e madeira	ferro e madeira	aram e madeira	aram e madeira	aram e madeira	aço e madeira	aram e ferro e madeira	alumínio e madeira	alumínio e madeira	aram e madeira	aram e madeira	madeira	aram e madeira	madeira	madeira	2	
	Pega	Esteatito (conhecido por pedra-sabão) torneado	pedra	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	pedra-sabão	3	
*película antiaderente, refere-se ao material PTFE (politetrafluoretileno)																									
ERROS X USUÁRIO			9	5	5	6	7	7	11	7	0	3	2	7	12	11	4	9	9	9	0	6			
ERROS X GRUPO			(G1) 60 erros																						

Ao comparar o material real com aquele revelado pelo usuário considerou-se como correto os nomes, nomenclaturas e termos adotados na linguagem cotidiana dos participantes típicos. Por exemplo, o aço inoxidável (aço inox, inox), o polímero (plástico, baquelite, poliéster, substância derivada do petróleo), o revestimento antiaderente de PTFE (tefal, teflon e trylon) e assim por diante.

Os principais aspectos resultantes dessa análise foram:

- a) Foram detectados 129 erros de identificação dos materiais, o que equivale a 23% de um total de 560 identificados.
- b) O grupo 1 – dos usuários que não receberam informações – foi responsável por 60 erros, que corresponde a 46% do total. Já o grupo 2, apresentou 69 erros equivalentes a 54% do total. Esse resultado aponta, ainda que de forma não conclusiva, que o fato de ter sido informado sobre os materiais não influenciou as suas respostas. Esperava-se que o participante mais bem informado pudesse responder com mais segurança e, portanto, errar menos. Outros testes deste estudo também avaliam se há uma relação entre os dois grupos, que serão discutidos mais adiante;
- c) As mulheres erraram mais na identificação dos materiais (80%) em relação aos homens (20%). A média dos erros das mulheres foi de 7,7, enquanto que a dos homens foi de 3,8 por participante. Esse resultado pode ter sido influenciado pela formação dos participantes: a maioria dos usuários (homens) tem formação na área técnica, como design, engenharia e computação. Já as usuárias (mulheres) participantes do estudo têm formação nas áreas humanas, como medicina, ciência dos alimentos, psicologia, geografia e comunicação. Assim, conforme já esperado, o estudo indica que os homens com perfil na área tecnológica têm mais facilidade em reconhecer e identificar os materiais que as mulheres de ambas as áreas. Em estudo similar realizado por Karana (2004b) havia também sido apontado que os homens são mais curiosos e abertos para conhecer mais sobre os materiais, especialmente para as novidades e inovações.
- d) A idade e experiência dos participantes também apontam para uma diferença significativa: os mais novos na faixa etária de 18 a 30 anos foram os que menos acertaram as identificações (47%), errando em média 8,5 por participante. As faixas etárias de 51 a 60 anos e acima tiveram maior facilidade de identificar corretamente os materiais, sendo que a média de erros foi 3,5 por participante. O estudo aponta também que os usuários mais jovens possuem um vocabulário mais restrito de termos sobre os materiais e os processos de fabricação. Além disso, demonstraram menor conhecimento de materiais pouco utilizados na atualidade, como o cobre, e de materiais fora de seu repertório cultural, como a pedra-sabão.
- e) O teste mostrou que alguns materiais são identificáveis facilmente. O aço inox e o ferro fundido das caçarolas analisadas foram identificados por 100% dos participantes. A madeira natural de algumas alças (caçarolas 1, 8 e 9) e o vidro também foram identificados por todos os participantes.
- f) O estudo revela ainda que outros materiais não são facilmente distinguidos, o que provoca falhas na comunicação e no entendimento de alguns materiais e acabamentos, como as descritas a seguir.

5.3.2 QUAIS OS PROBLEMAS PERCEPTIVOS NA IDENTIFICAÇÃO?

Alguns problemas perceptivos foram detectados a partir da análise dos dados dos testes de identificação. Trata-se de falhas de percepção ou uma espécie de “bloqueio perceptivo”, termo empregado por Bassereau (2007) para se referir a uma situação de ruído que impede o bom desenvolvimento do processo de reconhecimento e percepção de um material pelo usuário, conforme visto na figura 39, p. 84.

Os bloqueios podem ser (a) acidental – podem depreciar o produto, como por exemplo, utilizar o aço inox com aparência de alumínio, ou ainda ser (b) intencional – podem aumentar o valor percebido do produto, como por exemplo, o uso do plástico com aparência de madeira nobre.

As conseqüências desses bloqueios perceptivos variam conforme sua complexidade. Um simples detalhe da cor do material de uma panela pode provocar uma reação positiva ou negativa no usuário relacionado à estética do produto. Ele pode considerar aquela cor agradável, talvez por combinar harmoniosamente com o ambiente de sua cozinha. Entretanto, como veremos nos casos a seguir, a cor do material da panela pode enganar o usuário, de maneira que a sua não identificação correta poderá provocar erros críticos na utilização do produto. No estudo foram detectados sete problemas perceptivos, discutidos a seguir.

5.3.2.1 Bloqueio perceptivo 1

O alumínio é um metal facilmente reconhecível, especialmente pelo seu peso característico. Das onze caçarolas avaliadas, quatro são fabricadas de alumínio, mas a partir de processos de fabricação distintos: estampagem, fundição e forjamento. Essa diversidade de processos costuma causar certa dificuldade na identificação correta de todas elas. O alumínio das caçarolas 1, 2 e 3 foram imediatamente reconhecidos por 75% dos participantes, porque os produtos eram leves. Ao passo que a caçarola 4, que é pesada, 50% dos usuários se confundiram e declararam que o material era aço, ferro e ligas de alumínio com outro material.

Como mostra a Figura 100, o peso (a) e a espessura grossa (b) da parede do corpo e tampa da caçarola provocaram dúvida nos usuários: o aspecto visual atesta ser alumínio, mas o peso é superior. Muitos concluíram que o material era o aço, mesmo que a aparência fosse de alumínio. O fundo de aço inox (c) confundiu ainda mais alguns usuários na medida em que, ao visualizarem e tocarem o aço na base, ficou mais evidente que a peça era de aço em sua totalidade.



Figura 100 – Bloqueio perceptivo 1: identificação do material da caçarola 4

5.3.2.2 Bloqueio perceptivo 2

Outro caso relacionado ao peso do material foi também detectado na avaliação da caçarola 7, como na Figura 101. Grande número dos usuários participantes, 70% do total, identificou o material da panela (corpo e tampa) como sendo de alumínio com acabamento esmaltado. O peso total da panela, em razão da pouca espessura do aço, conduziu a uma percepção equivocada do material.

Além disso, como o acabamento esmaltado domina visualmente a peça, a cor do material natural não fica exposta, o que impossibilita que o usuário possa se certificar e reforçar sua identificação. O aro de aço que circunda o corpo e a tampa não impede que o usuário mude sua idéia com relação ao material.



Figura 101 – Bloqueio perceptivo 2: identificação do material da caçarola 7

5.3.2.3 Bloqueio perceptivo 3

O terceiro caso trata de um problema revelado na identificação do material da caçarola 6, ilustrada na Figura 102. O corpo desse produto é composto por uma espécie de sanduíche de três camadas de materiais: aço inox, internamente; alumínio, no centro e cobre, externamente. Praticamente todos os usuários (95%) identificaram corretamente o aço inox, mas muitos deles (45%) não conseguiram perceber o material externo (cobre).

A tonalidade do cobre, especialmente após o manuseio, torna-se manchada, o que tende a dificultar a identificação do material. Ficou evidenciado que os usuários muitas vezes confundiram o que é "material" com o que é "acabamento", como pode ser confirmado nas declarações da coluna à direita da figura. Também se verificou que os usuários mais jovens não distinguem facilmente os materiais: cobre, latão e bronze.



Figura 102– Bloqueio perceptivo 3: identificação do material externo da caçarola 6

5.3.2.4 Bloqueio perceptivo 4

Referente ainda à caçarola 6, a cor preta e a textura acetinada das alças e pega indicaram para 70% dos participantes que as peças eram de plástico (ver Figura 103). Alguns usuários, após o contato tátil, mudaram sua opinião e concluíram que o material era metálico. As razões alegadas foram que a temperatura gelada do material não era compatível com o plástico, mas sim com o metal. Outros mudaram de opinião depois do contato tátil, mas aliada à constatação de que a fixação das alças e pega era metálica (rebite), o que reforçou não se tratar de plástico. Essa percepção equivocada pode causar problemas de usabilidade do produto, uma vez que os usuários consideraram ser um material antitérmico e que na realidade não é. Esse fato foi atestado na utilização dessa caçarola durante os testes práticos com o grupo 3 de usuários.

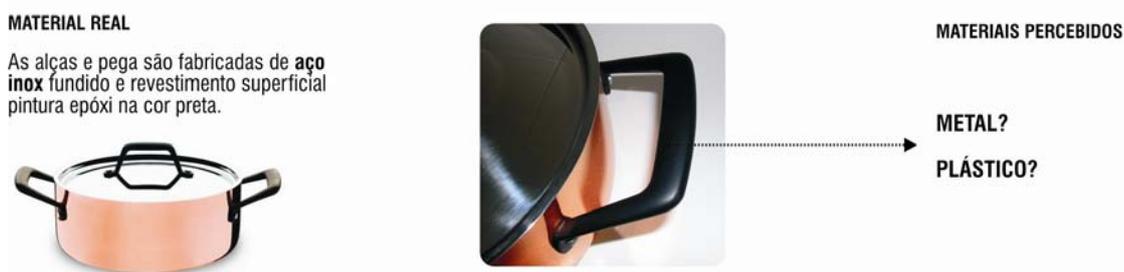


Figura 103 – Bloqueio perceptivo 4: identificação do material das alças e pega da caçarola 6

5.3.2.5 Bloqueio perceptivo 5

O baixo peso da caçarola 10, de cerâmica, induziu 45% dos usuários a identificar o material como sendo alumínio, ou seja, como um metal leve. Por consequência, esses mesmos usuários associaram o alumínio com o revestimento teflon antiaderente (Figura 104 a/b), especialmente devido à sua aparência visual e sua cor preta. Outros participantes associaram a aparência visual da caçarola ao ferro fundido, mas após o manuseio a confusão foi desfeita em razão do peso. Nesse caso, a percepção ambígua do material também pode causar problemas de *affordance* do produto (como descrito no atributo A16 do Apêndice 2), uma vez que os usuários consideraram ser um material metálico e resistente, enquanto na realidade é cerâmica e frágil. Relatos de quebra involuntária desse produto foram expressos por alguns participantes.

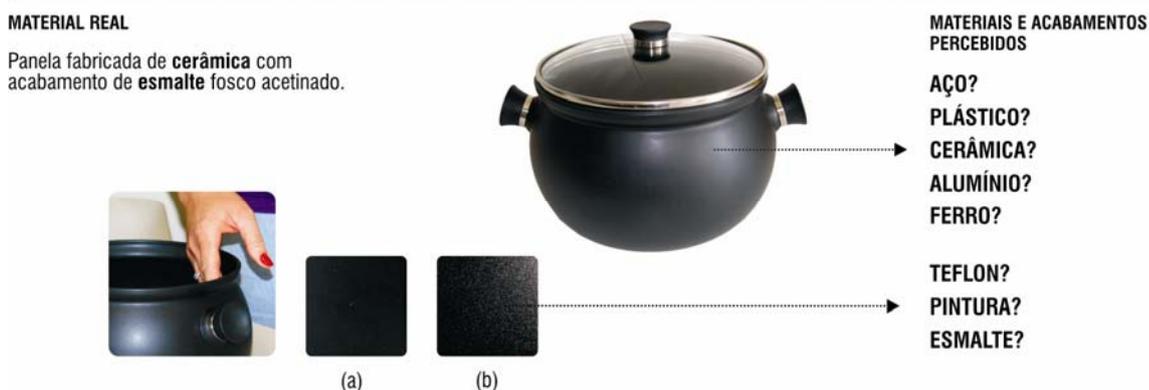


Figura 104 – Bloqueio perceptivo 5: identificação do material da caçarola 10

5.3.2.6 Bloqueio perceptivo 6

O acabamento superficial da madeira – como o verniz e a resina – confundiu sua identificação em razão do brilho, toque e temperatura das alças e pega da caçarola 3 (Figura 105). Para muitos usuários, visualmente o material era madeira, mas durante o contato tátil julgavam que era plástico. Outros afirmaram ser “uma imitação de madeira”. Ainda que confuso o reconhecimento, o material foi percebido pelos usuários como resistente à alta temperatura e ao impacto. Dos participantes, 75% tiveram problemas na identificação desse material.



Figura 105 – Bloqueio perceptivo 6: identificação do material da caçarola 3

5.3.2.7 Bloqueios perceptivos 7

Por último, dois exemplos de problemas relacionados à cor do material. No primeiro, se constata que a cor marrom (Figura 106 c) está mais associada à cerâmica e ao barro do que a cor preta. Isso provocou confusão na identificação dos materiais da caçarola 3 (a), que é de alumínio e foi identificada como cerâmica, e da 10 (b), que é de cerâmica e foi identificada por muitos como sendo de alumínio com antiderrapante, como descrito no bloqueio perceptivo 5.

No segundo caso, a cor usual e característica do baquelite é a preta (d), mas quando a cor é diferente (e), o material é percebido como outro, ou confundido com acabamentos, como esmalte e pintura.



Figura 106 – Bloqueios perceptivos 7: identificação dos materiais das caçarolas 2,3 e 10

5.3.3 COMO OS USUÁRIOS EXPRESSAM SEU CONHECIMENTO SOBRE OS MATERIAIS?

As declarações dos usuários a respeito de como eles identificam cada material foram organizadas em uma lista, relacionando os diversos materiais das caçarolas (aço inox, madeira, alumínio, entre outros) com as modalidades sensoriais incitadas na identificação destes (as mesmas adotadas na Fase I do modelo), conforme as legendas abaixo.

modalidades sensoriais (legenda)



Em alguns casos, utilizou-se as próprias citações dos participantes; em outros, foram agrupadas declarações semelhantes, como mostrados no Quadro 24. Por razões de espaço, o quadro foi seccionado em quatro grupos de materiais e revestimentos superficiais.

	ALUMÍNIO	AÇO INOX	COBRE
	<p>"A cor e o peso dão a idéia que é o alumínio"</p> <p>A refletividade da superfície.</p> <p>O brilho é uma característica importante.</p> <p>Tem um tom mais branco e prateado do que o inox.</p> <p>O material é "desuniforme".</p> <p>A presença de imperfeições e rebarbas.</p> <p>Os detalhes são grosseiros e a aparência é artesanal.</p> <p>O alumínio, como apresentado na panela 1, é percebido como sendo de qualidade inferior ao utilizado nas painelas 2, 3 e 4.</p>	<p>"É senso comum, tenho em casa e conheço".</p> <p>Sua cor tem tom mais amarelado que o alumínio.</p> <p>Os frisos são característicos do aço inox (decorrentes dos processos de escovação, torno e estampo).</p> <p>Quando polido, parece um espelho. É espelhado.</p> <p>Não apresenta imperfeições.</p> <p>"sabe distinguir o aço inox dos demais metais porque o ferro apresenta mais rebarbas, o alumínio mais riscos porque é mole".</p> <p>O aço se distingue do alumínio pela sua rigidez, dureza e acabamento.</p> <p>A visão da fina espessura da chapa e o acabamento das dobras (curvas) indicam que é aço.</p> <p>O material permite detalhes finos e com precisão.</p> <p>Tem aparência industrial.</p> <p>"seu acabamento é mais sofisticado".</p>	<p>Tem uma cor característica alaranjada.</p> <p>O material tem superfície espelhada (refere-se ao acabamento polido do corpo da caçarola 6)</p> <p>As manchas escuras indicam ser cobre.</p> <p>"De tão liso e brilhante, dá a sensação de uma pintura esmaltada".</p> <p>Pela mesma razão acima, outros afirmam ser uma película aplicada ao aço inox.</p> <p>E ainda uma pintura de tinta de cobre.</p>
	<p>O peso indica ser alumínio, que é traduzido pelo termo "leveza".</p> <p>É um material mais mole e risca fácil.</p> <p>Os frisos internos do processo de torno (panela 1) são difíceis de limpar e anti-higiênicos.</p> <p>"É de alumínio porque ela é bem mais grossa que a anterior (panela 1) e se fosse de outro material, seria bem mais pesada".</p>	<p>A espessura do material indica que é aço inox.</p> <p>A textura riscada e listada indica ser inox.</p> <p>É mais duro que o alumínio.</p> <p>É mais pesado que o alumínio e mais leve que o ferro fundido.</p> <p>A espessura do material é afiada e cortante.</p>	<p>É muito liso.</p> <p>Normalmente é leve.</p>
	<p>O "barulho é agudo e indica que é alumínio".</p>	<p>A batida no aço inox é característica, o som é mais agudo.</p> <p>O som da panela mais a tampa é agudo e forte.</p>	
	<p>Deixa gosto de metal na comida e altera sabor.</p>		
	<p>A temperatura do alumínio é fria.</p>	<p>O aço é frio.</p>	<p>O cobre não é tão frio quanto o aço.</p> <p>A cor do cobre lembra calor, temperatura alta.</p> <p>Associações do cobre com energia e condução de calor.</p>
	<p>A tampa de alumínio é robusta.</p>	<p>A tampa de inox é mais frágil (percepção relacionada à espessura do material inferior ao do corpo da panela).</p> <p>"Os detalhes do aço inox são de melhor qualidade e por isso vedam melhor" (referindo-se aos aros das tampas de vidro).</p>	

(Quadro 24 – continua ...)

	FERRO FUNDIDO	CERÂMICA	ESTEATITO (PEDRA-SABÃO)
	<p>A cor escura indica ser ferro fundido.</p> <p>A cor cinza escura e aspereza das bordas da panela 9 indicam que é de ferro.</p> <p>Tem uma textura irregular, grosseira e rústica.</p> <p>O ferro apresenta rebarbas e imperfeições.</p> <p>A presença de ferrugem indica ser de ferro.</p> <p>Apresenta manchas (de alimentos e líquidos) e sujeira.</p> <p>Seus detalhes são grosseiros, com pouca precisão e aparência artesanal.</p>	<p>Possui superfície lisa e acetinada.</p> <p>"Parece ser um teflon diferente".</p> <p>A panela 10 não tem características visuais fortes de identificação. Talvez a cerâmica artesanal (barro) seja associada com maior facilidade.</p>	<p>A cor rajada e escura, o desenho dos veios são características da pedra.</p> <p>O brilho de pontos aleatórios é próprio da pedra.</p> <p>Os riscos do processo de torno são evidenciados.</p> <p>Parece ser ferro, granito ou mármore.</p> <p>A pedra tem o brilho e escamas (camadas) da lápide natural.</p> <p>O aspecto visual do material é confundido com o ferro e cerâmica.</p> <p>"Parece ser um asfalto, piche" ... depois, notou ser pedra.</p>
	<p>A espessura do material indica que é ferro fundido.</p> <p>Superfície áspera e irregular.</p> <p>"Têm abaulados e ondinhas na superfície".</p> <p>Por ser pesada, indica ser ferro fundido.</p> <p>O ferro é duro.</p> <p>Apresenta porosidades e asperezas.</p> <p>É grudento e oleoso.</p>	<p>"O toque é leve".</p> <p>Reconhece ser cerâmica pela suavidade das superfícies e dos arredondados da forma.</p> <p>Por ser leve, o material dificulta sua identificação.</p>	<p>O peso (excessivo) indica ser pedra.</p> <p>A textura é irregular.</p> <p>Sua superfície é áspera e porosa.</p> <p>O toque é frio, úmido e grudento.</p>
	<p>O som é mais seco.</p> <p>O som da panela + tampa é forte, mas não é agudo como o aço e alumínio.</p>	<p>"É cerâmica, o barulho lembra pirex (vidro)".</p> <p>Barulho seco e oco.</p> <p>Tem um som abafado.</p>	<p>O som é oco e forte.</p> <p>A batida da tampa + panela é forte e pesada.</p>
	<p>Tem cheiro de ferro, óleo e ferrugem.</p> <p>O odor de comida penetra pela porosidade da superfície interna.</p>	<p>"A cerâmica bão tem cheiro e não altera o sabor dos alimentos".</p>	<p>O cheiro é característico da pedra.</p> <p>Tem cheiro de óleo (relacionado à cura da panela).</p> <p>O odor de comida permanece depois do uso devido a porosidade da superfície.</p>
	<p>Tem gosto de metal e ferrugem.</p> <p>Altera sabor dos alimentos.</p>		<p>"Apura mais o sabor dos alimentos".</p>
		<p>É mais quente que o metal.</p>	<p>A pedra é gelada, mais fria que a temperatura da pele e ambiente.</p>
	<p>Em razão do peso, é difícil manusear.</p>	<p>O material permite fabricação de roscas (panela 10).</p>	<p>O peso da tampa dá a sensação de vedação.</p>
	PLÁSTICO	MADEIRA	VIDRO
	<p>Sabe que é plástico pelo aspecto visual: brilho e textura.</p> <p>O material tem um aspecto artificial.</p>	<p>As cores quentes são características das madeiras: amareladas, laranjas e marrons.</p> <p>Reconhece a madeira pela visualização das fibras, o aspecto irregular e imperfeições.</p> <p>O aspecto natural do material.</p>	<p>A transparência e brilho são suas características principais.</p> <p>Ver e sentir a espessura indicam ser vidro ou plástico.</p>
	<p>A textura facilita o reconhecimento do plástico.</p> <p>Tocar a peça facilita sua identificação.</p> <p>Quando é liso, tende a ser mais escorregadio.</p> <p>As sensações de tato são: duro, seco, poroso, liso ou texturizado.</p>	<p>Quando rústicas, são ásperas e fibrosas.</p> <p>Quando bem acabadas e trabalhadas são mais lisas, delicadas e têm toque agradável.</p> <p>São moles e podem riscar.</p>	<p>O vidro (nessa aplicação) é liso e escorregadio.</p> <p>Possui superfície molhada e oleosa.</p> <p>O vidro é pesado comparado a outros materiais similares (como o plástico – policarbonato, por exemplo).</p>
	<p>O som do plástico é característico: oco e seco.</p>	<p>O som é oco e forte.</p>	<p>O som agudo é característico.</p> <p>Se bater, o material emite um som vibrante.</p>
	<p>O cheiro do material pode informar se é plástico.</p> <p>Possui cheiro artificial ou de produto químico.</p> <p>Se queimar, com a proximidade da chama do fogão, provoca um cheiro desagradável.</p>	<p>O cheiro está associado ao tipo de madeira (espécie).</p> <p>Cheiro natural e agradável.</p>	<p>"Tem cheiro de nada".</p>
	<p>A temperatura é morna, nem quente e nem fria.</p> <p>É um material resistente ao calor (médio) e é antitérmico.</p>	<p>A temperatura da madeira é próxima ao do ambiente (mais quente).</p> <p>São combustíveis e podem queimar.</p> <p>"Insegura na proximidade da chama".</p>	<p>A temperatura do vidro é mais fria que a do ambiente e da pele.</p>

 REVESTIMENTO ANTIADERENTE (PTFE)	ESMALTADO	PINTURA EPÓXI
Identifica pela cor escura e o brilho geral do material. Possui pequenos pontos brilhantes, como uma purpurina.	Cores fortes e alegres. Superfície brilhante. Aspecto decorativo. Efeito dégradé das cores. Pontos na pintura (como nas painéis 2 e 3). Bolhas do esmalte (como na painél 9). As bordas arredondadas indicam que não é metal.	Tem a aparência visual de um plástico. Aparência acetinada e sedosa.
 As sensações táteis são: oleoso, sedoso, escorregadio e seco. Possui superfície levemente áspera, granulada – relacionada à aplicação do revestimento na parte externa. A camada do material não é fina como de uma pintura, e sim mais espessa.	Possui superfície lisa e dura. Reconhece ser esmalte pelo "aspecto viscoso e molhado do material". Torna-se poroso com o uso.	Possui superfície acetinada e suave. "Dá vontade de pegar... é agradável". "Parece ser emborrachado".
	A batida lembra o vidro (relação com o esmalte=vidro)	
 Como o plástico, é morno – não é quente e nem frio.		Torna o metal mais agradável e quente
 Sensível e risca fácil.	É sensível, quebra e descasca facilmente.	

Quadro 24 – Como os usuários percebem os materiais

5.3.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

O teste de identificação dos materiais mostrou que, no âmbito desse estudo experimental com as caçarolas, os usuários fazem algumas relações e associações, sintetizadas a seguir:

- Se o metal for leve e claro, é alumínio;
- Se o metal for pesado e claro, é aço;
- Se o metal for pesado e escuro, é ferro;
- Se o metal for brilhante, é alumínio;
- Se o metal for fosco e escovado, é aço inox;
- Sons iguais, materiais iguais;
- Se o alumínio é mais espesso e mais pesado, a tendência é percebê-lo como uma mistura com outro metal (ferro ou aço) ou mesmo confundi-lo com o aço;
- As cores e acabamentos superficiais podem provocar equívocos na percepção correta dos materiais;
- Há uma tendência em acreditar que os materiais são cópias e imitações de materiais “verdadeiros”.

O resultado mostrou que os indivíduos participantes expressam o seu conhecimento acerca dos materiais da seguinte maneira: identificam a natureza e família dos materiais; recorrem às auto-experiências anteriores para a identificação; reconhecem características próprias de cada material mediante as modalidades sensoriais; conhecem algumas propriedades (físicas e mecânicas) básicas e as relacionam com aspectos funcionais do produto (o que o material “faz”, de acordo com Manzini, 1993). O teste também apontou que a percepção é por vezes enganosa, em face da diversidade dos materiais e das “peles” com as quais são revestidos os materiais, e decorrente de associações estabelecidas pelos indivíduos com base em seu repertório cultural e seus próprios estereótipos.

5.4 PERFIL SEMÂNTICO DOS MATERIAIS DAS CAÇAROLAS

Após o teste de identificação dos materiais, aplicou-se o questionário do diferencial semântico para os usuários dos grupos 1 e 2, individualmente. Já para o grupo 3, cada equipe responsável pela utilização e avaliação das caçarolas respondeu ao questionário após utilizá-las.

O perfil semântico foi composto pelos atributos do produto agrupados pelos elementos: conjunto da caçarola, tampa, alças e pega da tampa. Cada atributo foi representado por adjetivos opostos, como mostra o Quadro 25, e a escala utilizada foi de 1 a 7 pontos, sendo o centro representado pelo valor 4 (nulo).

ATRIBUTO	ELEMENTO	ADJETIVOS	ATRIBUTO	ELEMENTO	ADJETIVOS
Peso	conjunto	pesada – leve	Saúde	conjunto	menos saudável – mais saudável
Resistência	conjunto	fraca – forte	Isolamento térmico	alças e pega	esquenta – isola calor
Tempo de preparo	conjunto	lento – rápido	Segurança	alças e pega	insegura – segura
Conservação do calor	conjunto	esfria rápido – mantém calor	Conforto	alças e pega	desconfortável – confortável
Realce do sabor	conjunto	não realça – realça sabor	Funcionalidade	tampa	menos funcional – mais funcional
Eficiência energética	conjunto	menos econômica – mais econômica	Ruído	tampa	barulhenta – silenciosa
Vedação	tampa	menor vedação – maior vedação	Beleza	conjunto	tradicional – inovadora
Aderência	conjunto	aderente – antiaderente	Personalidade	conjunto	séria – divertida
Limpabilidade	conjunto	difícil limpeza – fácil limpeza	Inovação	conjunto	sem graça – atraente
Higiene	conjunto	anti-higiênica – higiênica	Preço	conjunto	cara – barata

Quadro 25 – Componentes do perfil semântico das caçarolas: atributos e adjetivos correspondentes

Os dados foram tratados estatisticamente utilizando-se o software SPSS (Statistical Package for Social Science) e analisados conjuntamente com os demais registros das observações, declarações espontâneas dos participantes e anotações.

A seguir serão apresentados e discutidos os resultados referentes a alguns atributos avaliados pelos usuários e também alguns perfis comparativos entre atributos.

5.4.1 PESO

O atributo peso, no âmbito dos materiais das caçarolas, é percebido durante o seu manuseio, seja no uso, no servir e na lavagem. Cada caçarola é composta de pelo menos dois materiais, distribuídos de forma diferente entre elas.

Os exemplares das caçarolas foram pesados anteriormente ao teste, obtendo-se o peso do conjunto, do corpo principal e da tampa em separado, utilizando-se uma balança digital de precisão. O resultado da pesagem dos produtos serviu para comparar o peso percebido pelos usuários com o peso real das caçarolas avaliadas, conforme mostra a Figura 107. Nota-se pela figura que o único equívoco foi entre as caçarolas 5 e 6, mesmo assim, com uma pequena diferença. O resultado permite afirmar que os usuários percebem corretamente o atributo peso dos materiais, distinguindo-os uns dos outros.

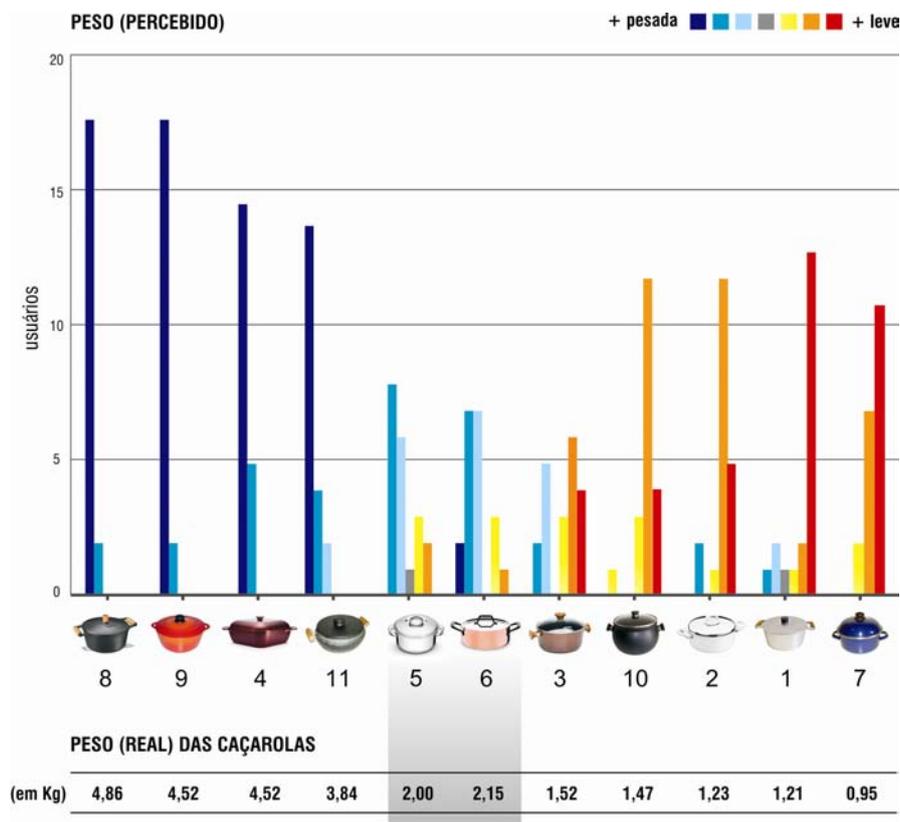


Figura 107 – Peso percebido pelos usuários (na parte superior) e peso real das caçarolas correspondentes (na parte inferior)

5.4.2 RESISTÊNCIA

A resistência, nesse contexto, agrupa uma série de características do material relacionadas à capacidade de resistir à deformação mecânica, ao impacto, desgaste e combustão. Como as caçarolas são de multimateriais e cada material resiste a determinados agentes específicos, todos devem ser considerados, já que o usuário avalia o conjunto. Os aspectos considerados foram:

- Dureza, rigidez e deformação mecânica (especialmente dos metais);
- Resistência a choques (cerâmica, pedra-sabão das panelas e vidro das tampas);
- Fragilidade nas bordas, lasca com facilidade (cerâmica das panelas e vidro das tampas)
- Deformação pelo calor, sendo que a polimida (PA), o baquelite e o silicone são os materiais poliméricos mais resistentes a altas temperaturas (alças das panelas e pegas das tampas);
- Combustão e queima (relacionado às alças de madeira e polímeros);
- Durabilidade e qualidade dos materiais e do produto em geral.

O resultado das avaliações dos usuários sobre a resistência é apresentado na Figura 108. A análise dos resultados aponta que os usuários percebem como “mais fortes” os metais mais pesados, resistentes ao impacto e a deformações mecânicas, como o ferro fundido (caçarolas 8 e 9), seguido da caçarola de alumínio forjado (caçarola 4), do material “trix” de aço inox+alumínio+cobre (caçarola 6) e do aço inox (caçarola 5).

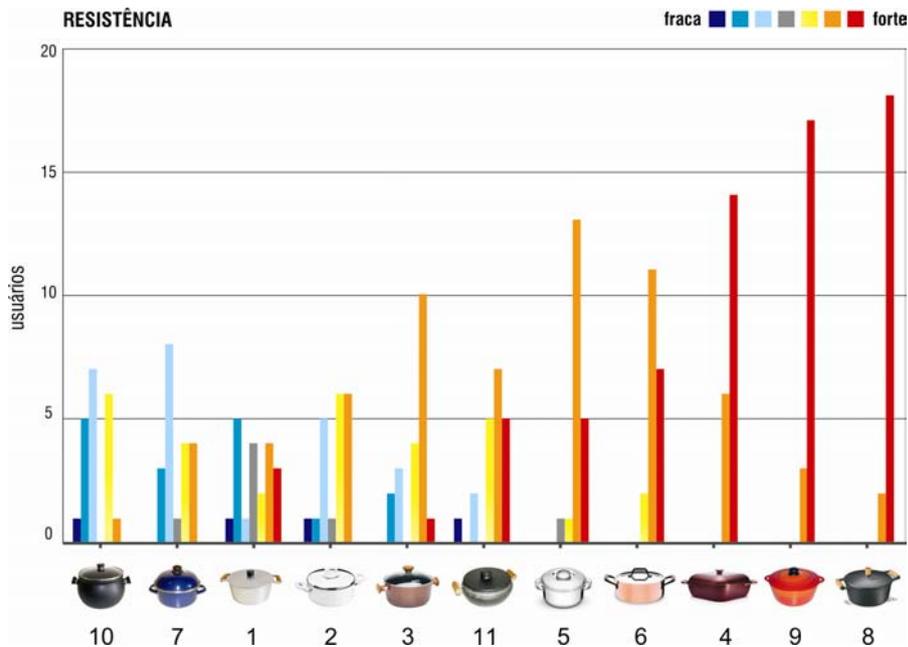


Figura 108 – Atributo “resistência” percebido pelos usuários

Os exemplares considerados como “mais fracos” são a cerâmica (caçarola 10), em razão da facilidade de “quebrar”; as caçarolas produzidas em material de menor espessura, de aço e alumínio, em razão da facilidade de “entortar” e “abaular o fundo”; e as tampas de vidro, pelo “medo de que possa cair e quebrar”. Numa situação neutra encontra-se a caçarola 11 de pedra-sabão que apresenta uma ambigüidade: aparentemente forte pelo seu peso e rigidez e com espessura de 15 mm, superior em mais de 30 vezes a espessura mais fina (caçarola 7), não foi considerada nem forte e nem fraca. Talvez o desconhecimento de muitos dos participantes quanto ao material sustente a dúvida com relação à fragilidade ou não do material. A Figura 109 demonstra haver uma relação entre os atributos peso X resistência: quanto mais pesada, maior é a resistência e quando mais leve, menor é a resistência.

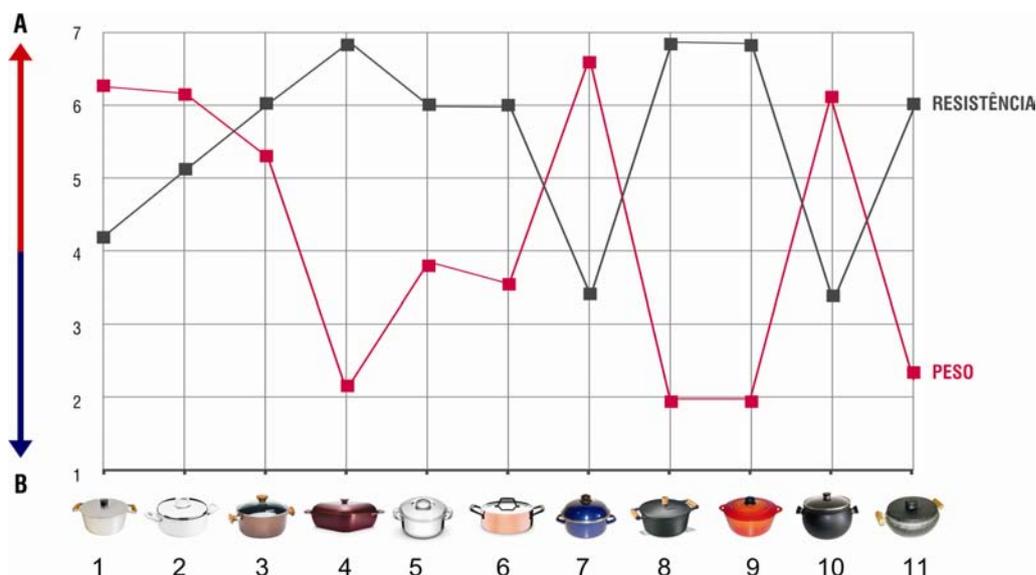


Figura 109 – Relação entre os atributos de resistência e peso: (A) indica valores de maior resistência e mais leveza; em (B), os valores inversos

5.4.3 TEMPO DE PREPARO E CONSERVAÇÃO DO CALOR

Os atributos do tempo de preparo e conservação do calor têm uma estreita relação na coação dos alimentos e interferem diretamente na qualidade final do preparo. Algumas panelas esquentam rapidamente, já outras esquentam lentamente. O esfriamento também se dá diferentemente: algumas mantêm o calor e a comida quente por tempo prolongado, e outras se esfriam rapidamente.

Esses processos ocorrem porque os materiais têm propriedades térmicas distintas uns dos outros. Os materiais em geral apresentam diferente condutibilidade, ou seja, alguns conduzem mais calor que outros. Os metais costumam ser bons condutores de calor, enquanto a lã de vidro, a borracha, o plástico e a madeira são maus condutores, portanto isolantes. A condutividade térmica (medida em J/kg-K) é então a facilidade com que o calor flui internamente através do material, ou seja, se a propagação do calor se conduz mais facilmente ou não. Essa característica se estende também aos objetos que estejam fisicamente em contato um com o outro, como a comida depositada na panela, por exemplo. Outros fatores podem ser levados em conta: o formato da panela, a espessura dos materiais e as superfícies de contato no apoio.

Outra propriedade que tem conexão com os processos de aquecimento e esfriamento é o calor específico (medida em W/m.K) do material. Ele nos dá uma idéia da capacidade da substância de receber ou perder calor. Quanto maior seu calor específico, mais lentamente ocorrem as trocas de calor. Por outro lado, quanto menor o calor específico maior será a facilidade de perder ou receber calor. Cabe frisar que alguns dos modelos avaliados são fabricados de um composto de materiais (fundo difusor, camadas de dois ou três materiais), fato que deve ser levado em conta nesta análise.

O Quadro 26 ilustra as relações entre as duas propriedades e os atributos do tempo de preparo e conservação do calor das panelas.

CONDUTIVIDADE TÉRMICA		CALOR ESPECÍFICO	
Material	J/kg-K	Material	W/m.K
Cobre	372 - 388	Cobre	147 - 370
Aço	418 - 455	Alumínio	222 - 224
Aço inox	500 - 504	Alumínio fundido	204 - 214
Cerâmica	500 - 540	Aço	40 - 70
Ferro	520 - 544	Ferro	18 - 34
Pedra	800 - 900	Aço inox	14 - 16
Alumínio	900 - 909	Pedra	1,7 - 4
Alumínio fundido	910 - 960	Cerâmica	0,16 - 1,4
Vidro	850 - 950	Vidro (pyrex)	1,1 - 1,15
Silicone	1050 - 1280	Polimida (PA)	0,18 - 0,35
Madeira	1717	Silicone	0,15 - 0,30
Polimida (PA)	1421 - 2323	Madeira	0,11 - 0,14

Quadro 26 – Condutividade térmica e calor específico dos materiais das caçarolas. Proposto pela autora com base nos dados de Ashby e Johnson (2002, p. 188-231)

Antes dos testes com as caçarolas, verificou-se, na prática, como os exemplares que seriam utilizados no estudo experimental se comportavam em relação ao aquecimento e esfriamento dos materiais. O método adotado foi bastante simples: medir o tempo gasto para a fervura de 2 litros de água e depois medir o tempo de resfriamento da água dentro da panela.

O tempo de fervura (T1) foi obtido a partir do instante que se acendeu a chama (00:00h) e se me-

diu a temperatura ambiente, até o momento de fervura do líquido a 100°C. Para tanto, utilizou-se um termômetro culinário (da marca Incoterm, modelo L-136/06) para o registro das temperaturas. O tempo de resfriamento (T2) foi obtido a partir da fervura e desligamento da chama até que a água retornasse à temperatura ambiente, entre 27 e 30°C, estando as caçarolas destampadas. A Figura ilustra o procedimento para a obtenção das medidas na prática.



Figura 110 – Procedimento para obtenção das medidas de tempo (T1 e T2)

As medições dos tempos T1 e T2 foram úteis para comparar a percepção dos usuários e os atributos analisados na prática. O tempo de preparo das caçarolas avaliadas foi percebido pelos participantes conforme ilustra a parte superior da Figura 111 e o tempo verificado na prática, mostrado na parte inferior.

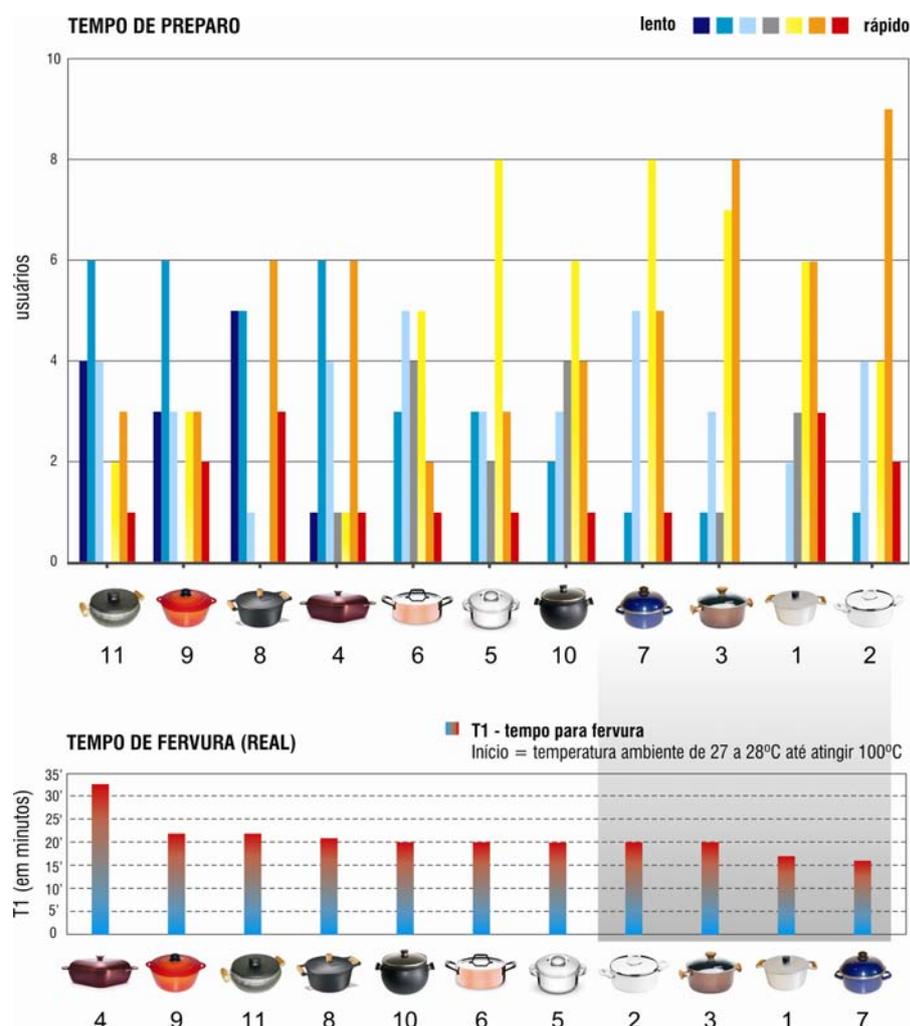


Figura 111 – Atributo “tempo de preparo” na percepção dos usuários e tempo de fervura das caçarolas

Na parte superior da Figura 112, verifica-se que os usuários consideram que as caçarolas que conservam o calor e mantêm os alimentos aquecidos são exatamente aquelas que aquecem mais lentamente. E consideram também que as caçarolas que aquecem rápido, também esfriam mais rapidamente.

A comparação entre a percepção dos usuários a respeito da conservação do calor e o tempo real medido em que a panela se resfria também é similar ao atributo anterior. Das quatro caçarolas mais eficientes nesse atributo, três delas foram percebidas pela maioria dos usuários.

Nos testes práticos com o grupo 3, os quais utilizaram as caçarolas, as opiniões sobre ambos os atributos são similares. A única divergência foi com relação à caçarola 6 (de cobre+alumínio+aço inox) a equipe de cinco integrantes considerou que ela aquece rapidamente (valor 7 da escala) e mantém bem o calor (valor 6 da escala). A conservação do calor é entendida como sendo uma vantagem de determinados materiais, tendo relação direta não somente com a eficiência energética, mas também como coadjuvante pelo sabor e aroma final do prato culinário, conforme análise a seguir.

5.4.4 REALCE DO SABOR E AROMA

O cozimento lento, especialmente em chama fraca ou em fogões a lenha “apura” e “aprimora” mais o sabor e o aroma dos alimentos, especialmente de carnes, ensopados e feijão. Por outro lado, do ponto de vista nutricional, a cocção rápida preserva melhor o teor de vitaminas dos vegetais.

A panela pode absorver os precursores do alimento nela preparados e absorver o sabor impregnado no seu material, o que pode melhorar ou piorar suas características organolépticas (palativas e olfativas). Uma panela de pedra, por exemplo, pode ficar com o gosto do feijão e ser percebida como “saborosa”. Em outros casos, o sabor dos alimentos pode ser modificado de maneira desagradável, o gosto de alumínio é percebido como um aspecto negativo do material, como evidenciado na Figura 113.

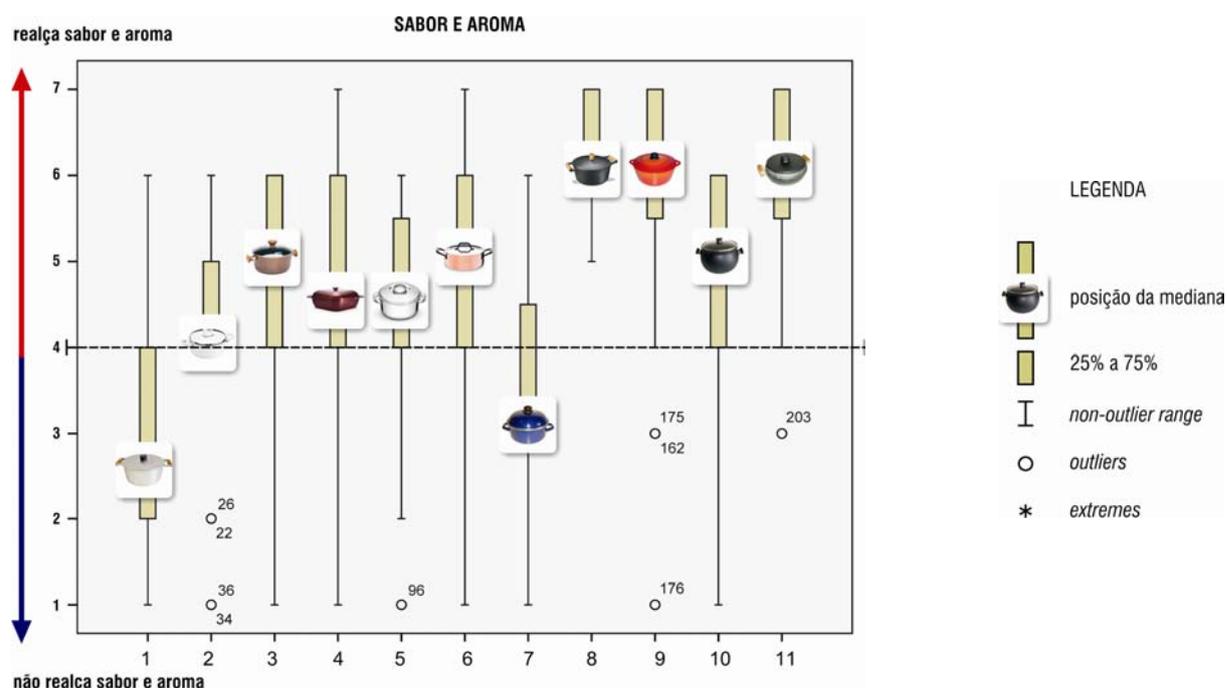


Figura 113 – Atributo “realce do sabor e aroma” na percepção dos usuários

O ferro fundido, especialmente o rústico, é visto por alguns usuários de forma negativa, por alterar a cor e o sabor dos alimentos, deixando-os com um leve sabor metálico, com gosto de ferrugem, e amarelados. Outros usuários entendem que o ferro fundido rústico torna a comida mais saborosa e gostosa.

O resultado indica que os materiais mais tradicionais, como o ferro fundido (rústico e esmaltado), a cerâmica, a pedra-sabão e o cobre, são aqueles que os usuários vinculam às sensações de sabor e aroma.

5.4.5 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética é o atributo que define o quanto econômica é uma panela com relação ao seu material dominante (aquele do corpo). Para haver maior economia, o preparo da comida deve ser rápido, consumir uma menor energia da fonte de calor disponível (gás, eletricidade, lenha) e conservar o calor no interior da panela. Esse calor residual pode, inclusive, finalizar a coação dos alimentos, como acontece nas panelas de cerâmica, vidro e pedra-sabão, mesmo com a chama já desligada.

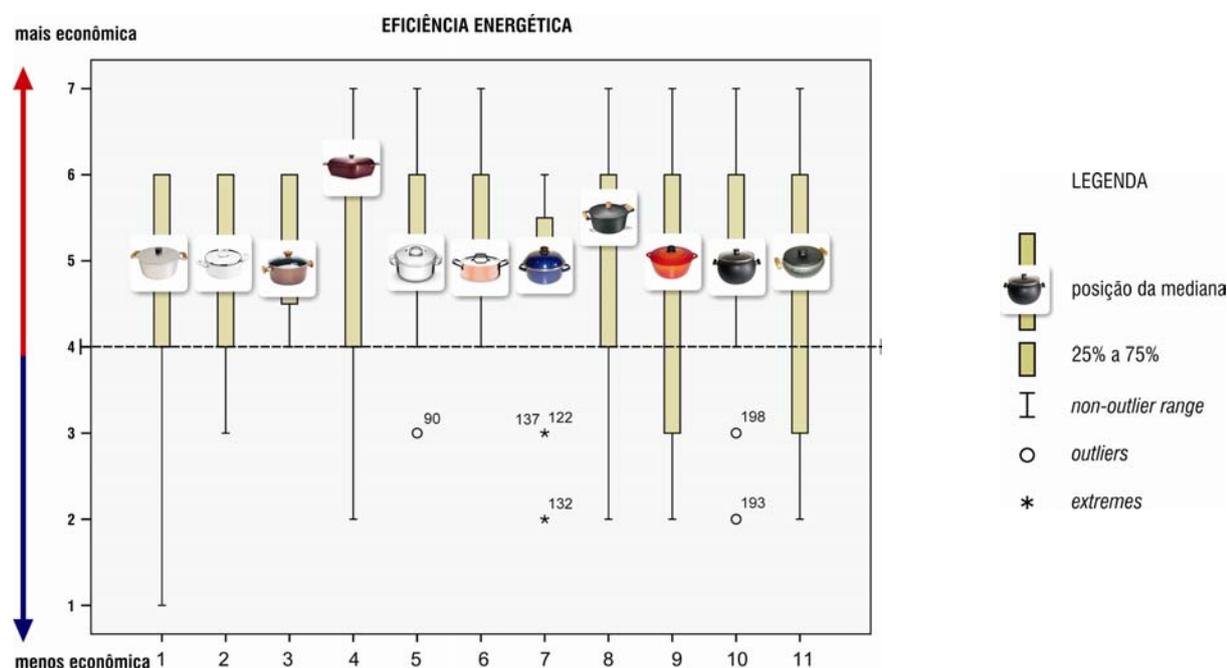


Figura 114 – Atributo “eficiência energética” na percepção dos usuários

A análise desse atributo, vista na Figura 114, chama a atenção pelo fato de haver um consenso dos usuários de que todas as caçarolas são econômicas do ponto de vista energético.

Destaca-se a caçarola 4 como sendo a mais eficiente pelos usuários, ainda que a percepção do quesito “conservação do calor” não tenha sido equivalente, conforme demonstrado na Figura 111. As razões da escolha da caçarola 4 podem ser atribuídas a: ser de alumínio forjado, pesada, possuir uma espessura superior às demais panelas de metais. Além disso, a tampa veda com perfeição; foi projetada prevendo saliências em sua parte interior, de maneira que o vapor condense e retorne em gotas para o alimento. Isso permite a distribuição uniforme do calor e redução do tempo de cozimento, funcionando como uma espécie de forno. Em seguida, a caçarola de ferro fundido rústica é também considerada econômica e as demais caçarolas foram avaliadas praticamente no mesmo valor (concordo ligeiramente que são mais econômicas).

5.4.6 VEDAÇÃO

Como mencionado no atributo anterior, a vedação da panela influencia diretamente a eficiência do cozimento, especialmente para os preparados aquosos, como caldos, ensopados, arroz, feijão, entre outros. O material empregado para fabricar a tampa e seu processo de fabricação são determinantes para se obter uma boa vedação. Nesse sentido, quanto mais preciso o processo de fabricação e quanto mais firme permanecer a tampa, maior será a eficiência térmica e a segurança do usuário durante o uso.

O resultado, mostrado na Figura 115, evidencia que os usuários percebem que uma boa vedação está relacionada aos seguintes aspectos:

- O encaixe entre o corpo e a tampa deve ser preciso, de maneira que o vapor não escape;
- Quanto mais pesada for a tampa, melhor é a vedação. O peso evita que a tampa se levante com a força do vapor, como acontece com as caçarolas consideradas com maior vedação (4, 11, 9 e 8);
- Dispositivos de saída do vapor também são percebidos e valorizados pelos usuários, como nas caçarolas 2, 5 e 3.

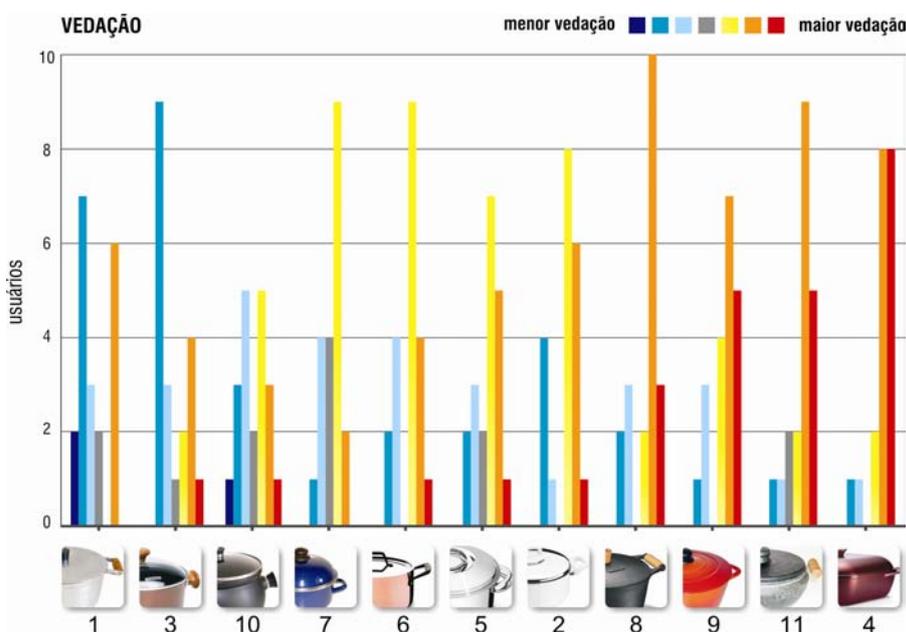


Figura 115 – Atributo “vedação da tampa” na percepção dos usuários

A análise dos últimos cinco atributos – tempo de preparo, conservação do calor, realce do sabor e aromas, eficiência energética e vedação – demonstra haver uma correlação entre esses atributos. A Figura 116 apresenta o perfil de cada um desses atributos, que vistos em conjunto, podem melhor explicar suas inter-relações.

O tempo de cozimento é um fator considerado relativo nesse contexto: se de um lado a comida preparada rapidamente pode ser uma vantagem relacionada à praticidade, à falta de tempo para as atividades domésticas e à economia, na medida em que utiliza menos energia, do outro lado, a rapidez é entendida pelos usuários como sendo uma desvantagem, porque o preparo mais lento está relacionado à comida mais saborosa.

A figura 116 evidencia que a conservação do calor das caçarolas é percebida como um atributo per-

ceptivelmente inverso ao preparo rápido, mas o resultado demonstra também haver uma forte relação entre conservação do calor; realce de sabor e aroma; e vedação da tampa. A eficiência energética é vinculada mais nitidamente a alguns exemplares avaliados, como as caçarolas 4, 5, 6, 8 e 9.

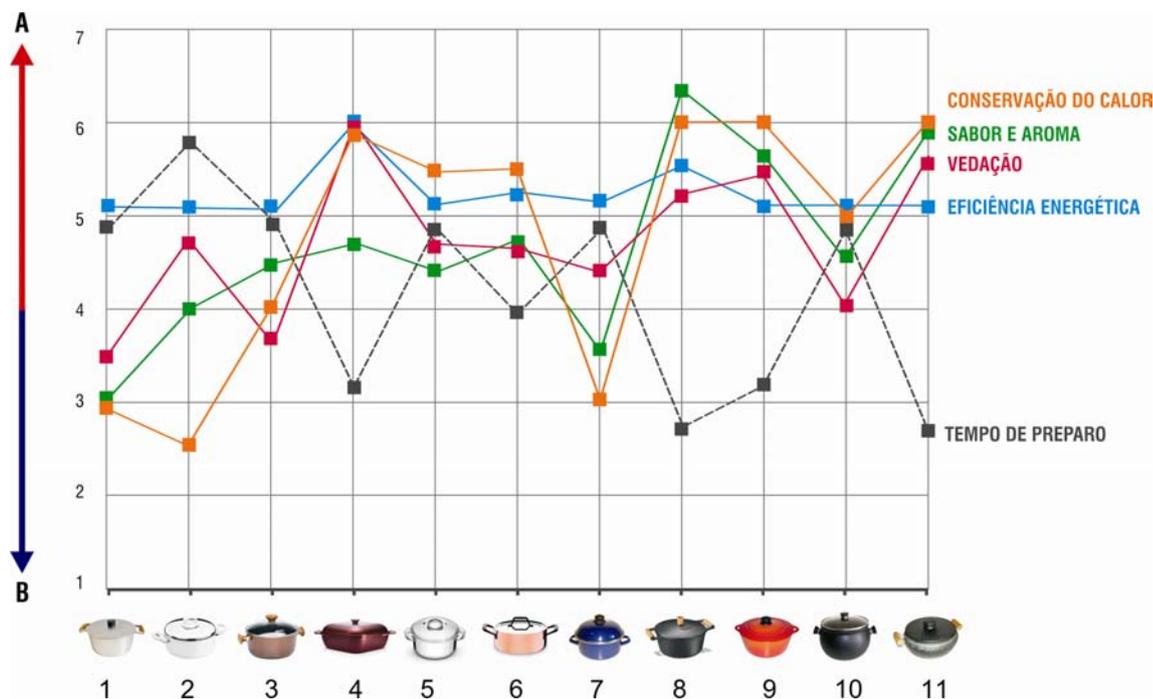


Figura 116 – Relação entre os atributos: (A) indica valores de preparo rápido, maior conservação de calor, mais sabor e aroma, maior vedação e mais econômica; e em (B) os valores inversos

5.4.7 SAÚDE

O atributo da saúde, no contexto deste estudo, compreende os aspectos que relacionam os materiais com os alimentos e suas implicações, tanto benéficas como maléficas, para os usuários. O objetivo não seria o de aprofundar sobre o tema, mas sim discutir a percepção dos usuários sobre a questão. Para nortear a análise dos dados e os comentários da avaliação dos usuários, tomou-se como referência os estudos de Quentais (2005).

Como observado, as substâncias presentes nos materiais podem migrar para o alimento durante sua preparação. Essas substâncias se apresentam de diversas formas: pode ser uma pequena quantidade do níquel de uma panela nova de aço inox; os minúsculos resíduos do alumínio que ficaram na panela após sua limpeza com bucha de “Bombril”; os imperceptíveis pedaços do plástico “teflon” que se soltaram ao passar a colher de metal; as pequenas lascas do esmaltado; além de sujeiras, restos de alimentos, gordura acumulada e, ainda, de produtos químicos remanescentes da limpeza do produto.

Cabe ressaltar que as matérias-primas utilizadas para a fabricação dos produtos podem também apresentar impurezas, ou seja, possuir substâncias estranhas à composição específica do material, como, por exemplo, o alumínio recuperado e não virgem, ou a utilização de plásticos reciclados. Assim, deve-se levar em conta a procedência do produto, bem como os aspectos legais vigentes (normas ABNT, Inmetro e Ministério da Saúde).

Em determinadas panelas, os resíduos do material podem agir de forma tóxica, como, por exemplo, o alumínio, se em altas concentrações, pode causar problemas neurológicos; o níquel presente no aço inox, pode ser prejudicial para aqueles que têm problemas renais; e o ferro presente nas panelas de ferro fundido rústica e na de pedra-sabão, pode prejudicar o indivíduo que apresenta doses elevadas de ferritina no sangue. Em outros tipos, as substâncias que migram podem ser benéficas, na medida em que funcionam como complemento nutricional, como é o caso do ferro para os anêmicos, as gestantes e crianças; o cálcio e o magnésio, presentes na panela de pedra-sabão, para as crianças e idosos; e assim por diante.

Outros fatores ligados à saúde e nutrição são: o uso de materiais que possibilitem o preparo de alimentos com menor quantidade de gordura e também o uso de panelas que permitem a coação dos alimentos à base de vapor, considerada mais saudável e nutritiva. Outros aspectos do atributo saúde são apresentados em mais detalhes no item A21 do Apêndice 2.

Os resultados das avaliações (Figura 117) indicam que os usuários consideram que o alumínio (caçarola 1) é o material menos saudável, na opinião de 85% dos respondentes. Os relatos dos participantes correspondem aos comentários já mencionados de que o “alumínio se transfere para a comida”, “é prejudicial à saúde”, “é tóxico”, “necessita muita gordura”, entre outros.

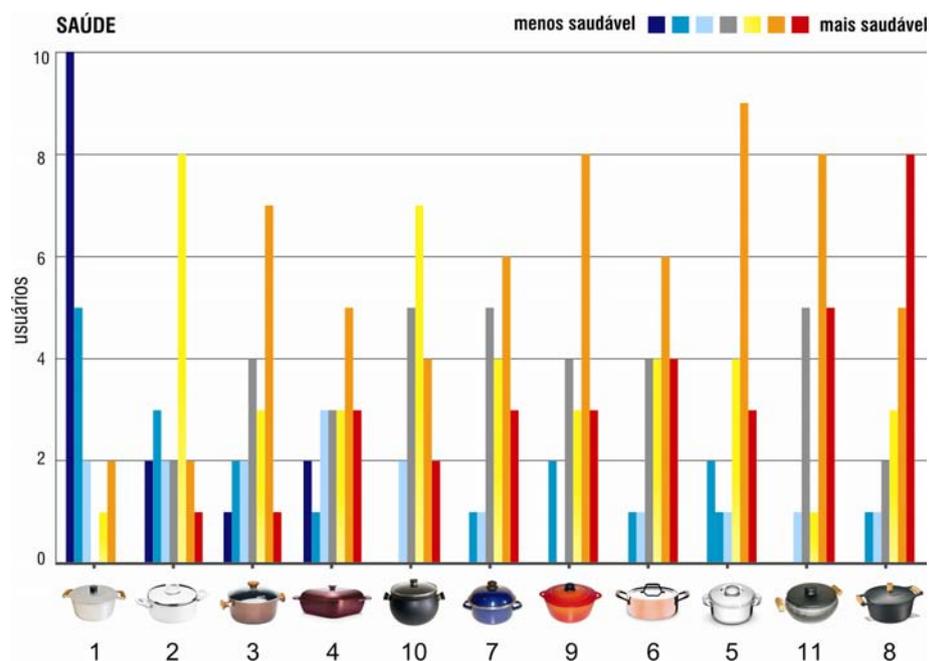


Figura 117 – Atributo “saúde” na percepção dos usuários

Na seqüência, as caçarolas de alumínio com revestimento antiaderente são também consideradas pouco saudáveis (caçarolas 2, 3 e 4) por parte dos usuários. A película de “teflon”, segundo os usuários, é um material “químico que não combina com alimentos”, “é tóxico”; “arranha e descasca com facilidade, o que compromete a panela”, e “é prática, mas perigosa à saúde”. As mesmas caçarolas são consideradas saudáveis por outra parte dos usuários, especialmente pelo “uso de menos gordura” e por ser “mais higiênica”.

As caçarolas de cerâmica (10) e as esmaltadas (7 e 9) são consideradas saudáveis, mas verifica-se haver muitas dúvidas sobre a compreensão dos usuários se o esmalte é ou não é tóxico. As caçarolas de aço

inox na sua parte interna (5 e 6) são julgadas como saudáveis por haver um senso comum de que o inox é um material apropriado ao contato com os alimentos (baseado na imagem das cozinhas industriais, nos utensílios, pia, fogão). Os dois materiais considerados mais saudáveis são o ferro fundido rústico e a pedra-sabão. Os usuários têm uma idéia já estabelecida a respeito da relação do ferro com a saúde baseada na cultura e tradição. Já a pedra-sabão, apesar de pouco conhecida por grande parte dos participantes, foi tomada como sendo saudável.

Os resultados permitem concluir que os usuários não fazem conexão entre os atributos aderência, limpabilidade e higiene com o atributo saúde. As caçarolas consideradas mais anti-higiênicas, difíceis de limpar e aderentes foram julgadas como mais saudáveis, e aquelas mais higiênicas, mais fáceis de limpar e antiaderentes como sendo as menos saudáveis.

5.4.8 ISOLAMENTO TÉRMICO, SEGURANÇA E CONFORTO

Os atributos relacionados com as alças e o pegador da tampa – isolamento térmico, segurança e conforto – foram aqui analisados conjuntamente. Esses elementos devem permitir o manuseio confortável e seguro, tanto do conjunto da caçarola, quanto das peças em separado, e estar de acordo com a norma NBR 14630:2000.

Sem dúvida, esses três atributos foram aqueles mais discutidos entre todos os usuários, e os motivos das principais queixas e insatisfações com as panelas em geral.

O isolamento térmico está vinculado à propriedade da condutividade térmica, já mencionada. Diante da proximidade das alças à fonte de calor, os materiais empregados na fabricação das aças e pega devem ser isolantes térmicos, como madeira e polímeros.

A segurança tem relação com o sistema de fixação dessas peças, que devem ser resistentes; não podem apresentar rupturas ou trincas; e não devem causar vazamentos. Para que as alças sejam seguras, elas devem ser firmes para manusear, levantar e transportar a panela com alimentos. Além disso, elas devem ficar afastadas da chama para não danificar (derreter, queimar) o material.

O conforto faz ligação com as dimensões, conformação e consistência das alças e pega, que devem permitir uma empunhadura firme, de forma que a mão e os dedos não toquem a panela; o design da pega deve considerar a antropometria e formas antropomorfas; e sua consistência deve favorecer o uso mais agradável e seguro. Outros aspectos desses três atributos são apresentados em mais detalhes nos itens A15, A18 e A19 do Apêndice 2.

O resultado na avaliação do atributo do isolamento térmico foi o seguinte: a maioria dos usuários sabe distinguir os materiais mais isolantes daqueles menos isolantes. A Figura 118 ilustra como é percebido o atributo.

A parte superior mostra os materiais considerados isolantes e correspondem às caçarolas (2, 3, 6, 8 e 11), cujas alças são de plástico (2), madeira (2, 8 e 11) e de metal (6). Nesta última, as alças e pega são de metal, mas o material foi percebido erroneamente como sendo de plástico por 70% dos participantes,

como descrito no “bloqueio perceptivo” 4, e conseqüentemente, aqui foi considerado isolante térmico. As alças mais isolantes para os usuários foram da caçarola 8, que são de madeira, como as demais mencionadas, mas possuem uma geometria que afastam e isolam os dedos da borda da panela. A caçarola 1, que também possui alças de madeira, ficou em uma posição neutra em razão da proximidade dessas com a parede externa da panela. As alças da caçarola 10, que são de plástico, mas fixadas com aro de aço, foram consideradas menos isolantes.

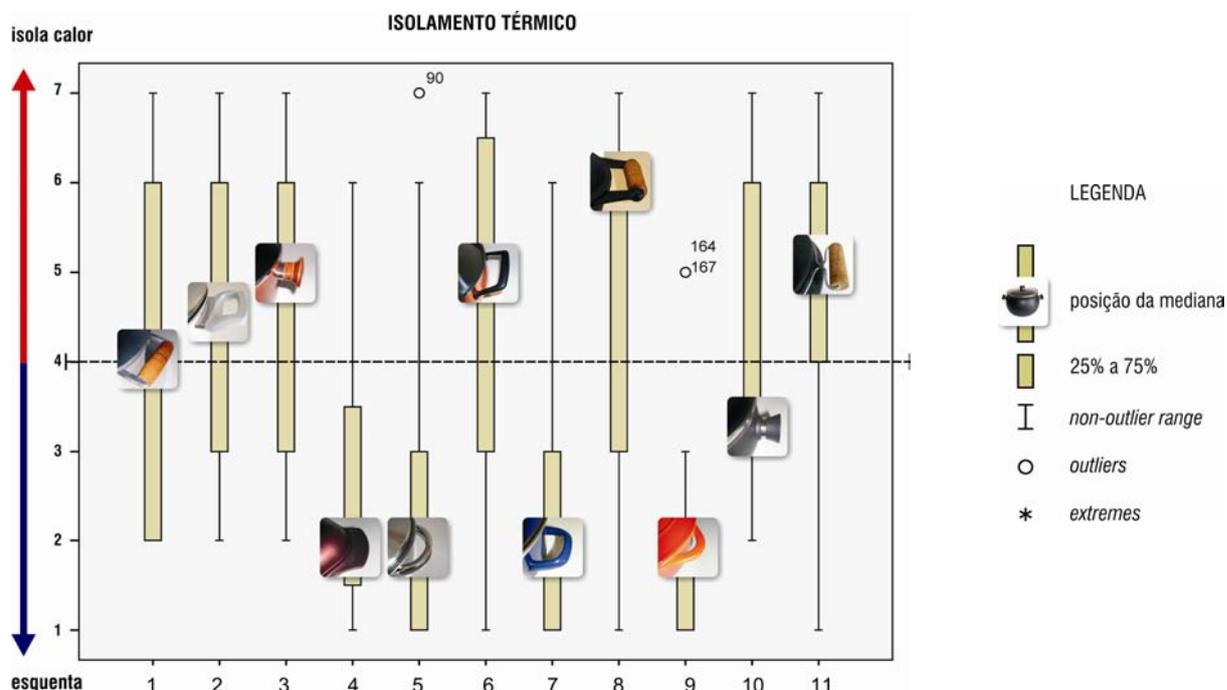


Figura 118 – Atributo “isolamento térmico” na percepção dos usuários

As alças de metal são compreendidas como as que esquentam mais, correspondendo às caçarolas 2, 5, 7 e 9. Se o material das alças é o mesmo empregado do corpo da panela (de forma integral e sem uniões por parafusos), há uma condução fluida do calor, o que faz com que as alças esquentem ainda mais. Nesse sentido, quanto mais altas estiverem as alças, menor será a percepção de calor, sendo a caçarola 6 a mais crítica nessa questão.

Na Figura 119 pode-se notar que aquela considerada a mais segura (caçarola 6) corresponde à alça mais firme, maior e mais espessa para a empunhadura das mãos e dedos. Por esse motivo, ela também foi considerada a mais confortável. Essa alça de metal tem um acabamento superficial acetinado, que para os usuários dá uma “sensação de maciez e conforto”. As demais alças consideradas seguras são aquelas mais firmes e as de maior qualidade percebida pelos usuários (caçarolas 2, 3, 4 e 5).

As alças e pegas da caçarola 5, de aço inox, foram consideradas como “perigosas” por alguns usuários, por terem as arestas e superfícies “cortantes” e “desagradáveis ao tato” e “pela a mão (queima forte)”. A caçarola 11, vista na parte inferior das Figuras 119 (a) e (b), por sua característica artesanal, possui um sistema de fixação das alças precário e inseguro, daí os motivos da avaliação negativa para segurança e para conforto. As alças mais inseguras (na opinião de 75% dos usuários) e desconfortáveis (para 90%) são as da

caçarola 9, consideradas “péssimas” por muitos, por serem pequenas, por estarem muito próximas da parede da panela e serem “desproporcionais ao tamanho e peso da panela”.

As respostas sobre o conforto indicam que os usuários percebem essa qualidade a partir das dimensões, da forma e dos aspectos táteis da pressão. As mais confortáveis são as caçarolas 2, 6, 8 e 5.

A partir da análise das respostas, pode-se constatar que quanto mais firme, espaçosa e ergonômica forem as alças, mais seguras e confortáveis serão.

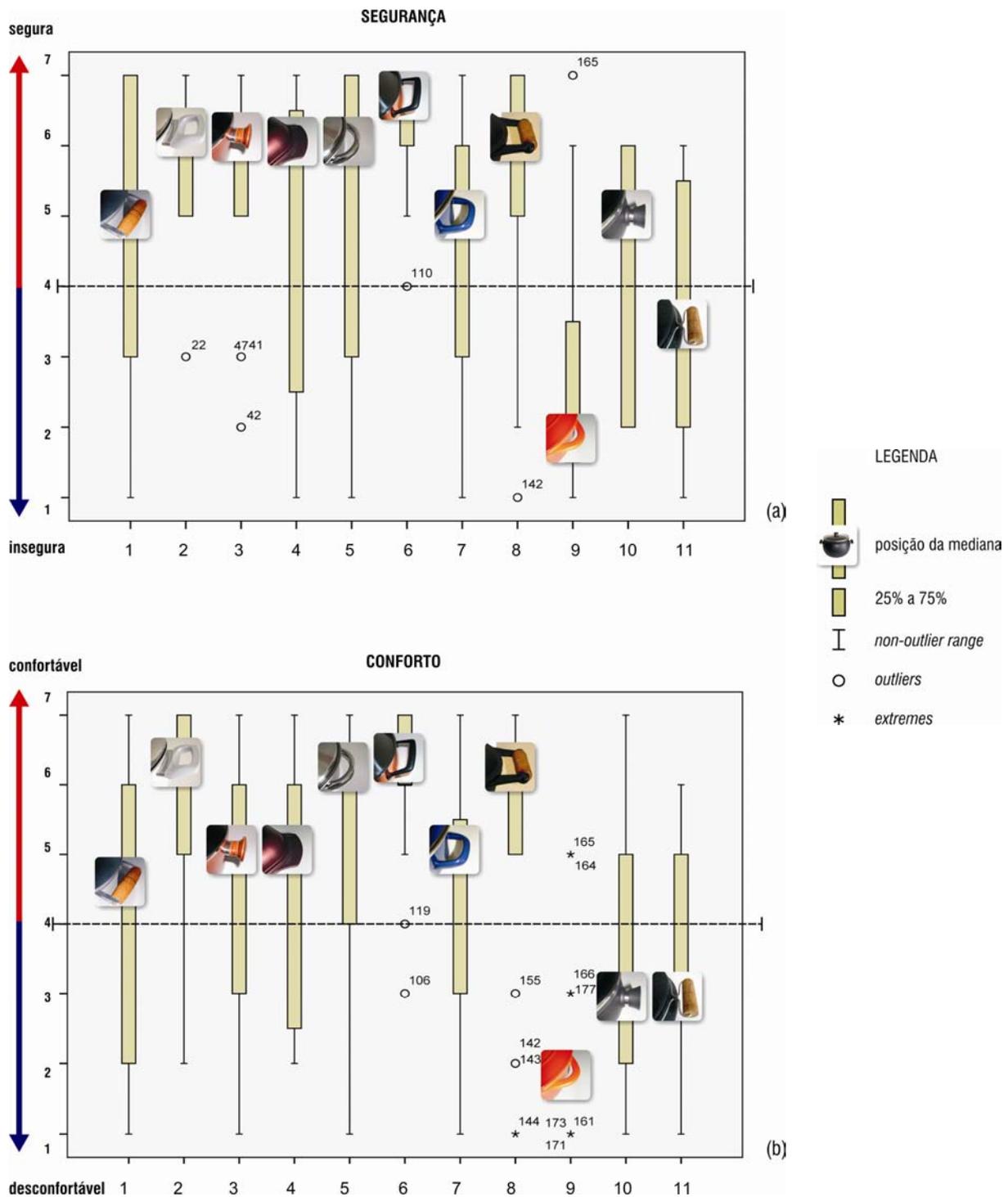


Figura 119 – Atributos de “segurança” (a) e “conforto” (b) das alças e pega na percepção dos usuários

5.4.9 BELEZA, PERSONALIDADE, INOVAÇÃO E PREÇO

Os últimos atributos analisados têm relação com a dimensão simbólica. Cabe lembrar que, nesse caso, é impossível separar o que seja o atributo “beleza” ou “preço” do material e do produto propriamente dito; considerando-se, portanto, a avaliação das caçarolas como um todo.

O atributo da “beleza” foi medido a partir dos adjetivos – atraente e sem graça – o que resultou nos seguintes observações: 95% dos usuários consideram que a caçarola 4 é a mais atraente, seguida da caçarola 9, julgada atraente por 90% dos respondentes. Já as caçarolas 1 e 8 foram consideradas, respectivamente, as “mais sem graça”, por 70% e 50% dos usuários.

O atributo da “personalidade” foi avaliado por meio dos adjetivos – divertida e séria – resultando nos seguintes comentários: as caçarolas mais divertidas coincidem com aquelas consideradas mais atraentes, sendo a caçarola 9 a mais divertida para 80% dos usuários e a caçarola 4 para 65%. As mais sérias também equivalem às mais sem graça, sendo que 95% dos usuários julgaram a caçarola 8 a mais séria, seguida pelas caçarolas 1 e 5.

A inovação foi avaliada pelos usuários por meio dos adjetivos – inovadora e tradicional – resultando nas considerações a seguir. Todos os usuários julgaram a caçarola 4 como sendo a mais inovadora e a caçarola 8 como sendo a mais tradicional. A Figura 120 demonstra claramente os dois extremos das respostas.

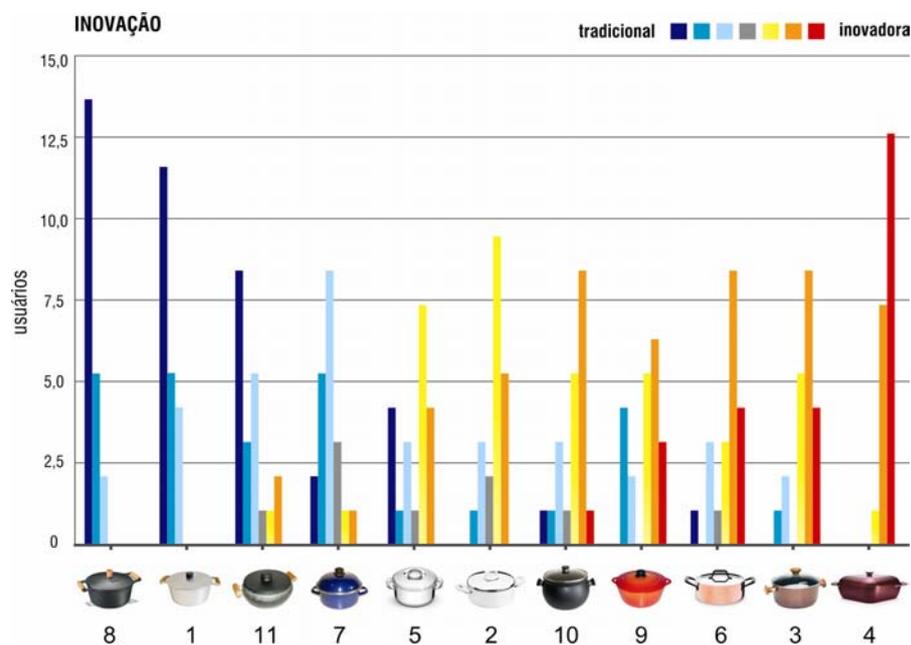


Figura 120 – Atributo “inovação” na percepção dos usuários

No caso da caçarola 4, os usuários perceberam a inovação pelos seguintes detalhes: o material utilizado; o sistema de fluxo de vapor; o disco de material magnético no fundo para funcionar em fogões de indução; a qualidade dos detalhes de fabricação; o acabamento geral; o cuidado com a embalagem; o manual de uso; e o design. A caçarola 3 também foi considerada inovadora por 85% dos participantes, que atribuíram suas razões aos materiais empregados; à leveza; à tampa transparente e com saída de vapor; aos elementos de madeira e à “harmonia geral” do conjunto (materiais, cores). Os usuários perceberam que o material

em tripla camada da caçarola 6 é inovador, além dos detalhes das alças e pega, tendo sido julgada inovadora por 75% dos respondentes.

O material, a cor e a forma da caçarola determinaram o julgamento das caçarolas tradicionais. Além da caçarola 8, as demais consideradas tradicionais foram a 1, 11 e 7. Referem-se aos materiais mais usuais e culturalmente reconhecidos, como o ferro fundido, o alumínio fundido, a pedra-sabão e o aço esmaltado (ágata). Devem-se registrar alguns relatos dos participantes quanto aos aspectos simbólicos e afetivos relacionados aos modelos ora mencionados: “lembra a infância”, “formato das panelas de brinquedo”; “faz referência à comida caseira” e “lembra da comida da vovó”.

O resultado indica que os participantes têm certo conhecimento dos preços relativos aos produtos e materiais, mesmo que não tenham acertado com precisão. A comparação entre o preço percebido pelos usuários e preço real de cada caçarola pode se vista na Figura 121.



Figura 121– Atributo “preço”: comparação do preço real e o preço percebido

Por fim, a análise dos resultados desses quatro últimos atributos sugere haver relação entre eles, conforme demonstra a Figura 122. Do um lado (A), mostra aquelas mais atrativas, divertidas, inovadoras e mais caras. Do lado inferior (B), mostra as caçarolas consideradas sem graça, sérias, tradicionais e mais baratas.

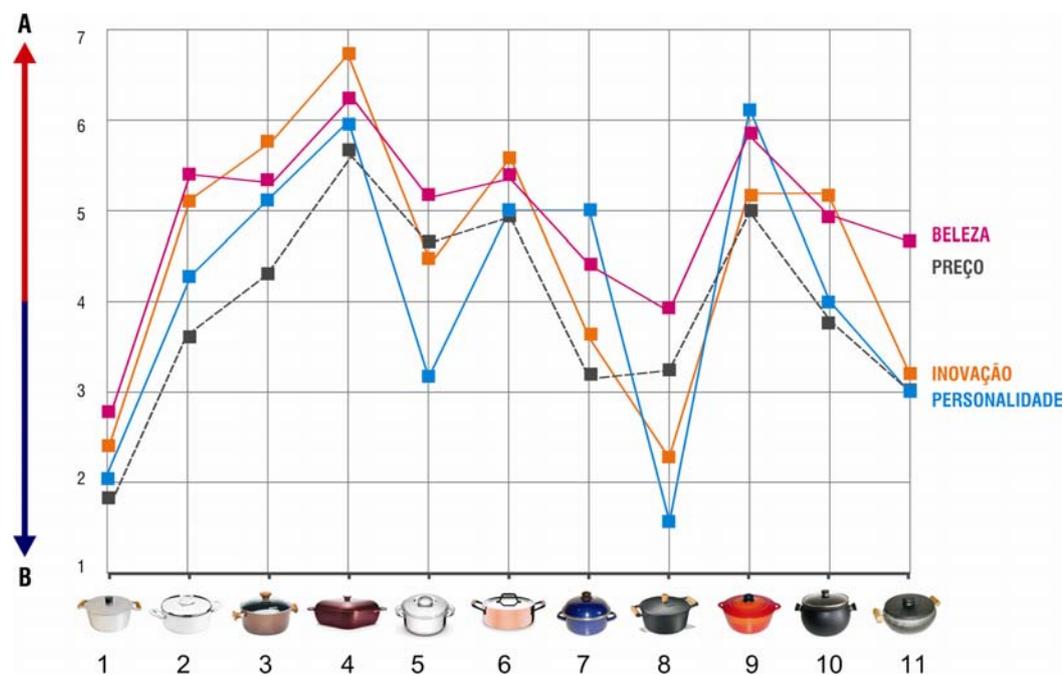


Figura 122 – Relação entre os atributos “beleza, personalidade, inovação e preço”

5.4.10 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PERFIL SEMÂNTICO

O resultado mostrou que o questionário do diferencial semântico é bastante eficaz para que os indivíduos possam avaliar subjetivamente os atributos estéticos, práticos e simbólicos relacionados aos materiais e aos produtos como um todo.

Trata-se de uma ferramenta de fácil entendimento pelos usuários, desde que seja escolhido o vocabulário adequado ao objetivo pretendido. Cabe aqui ressaltar que o tratamento dos dados aqui realizados, do ponto de vista estatístico, foi simples e rápido. Contudo, uma análise mais detalhada requer certo aprofundamento do estudo, no sentido de não tratar os atributos isolados, mas dar sentido às suas inter-relações e conexões com as demais ferramentas aplicadas.

Após a análise dos dados do DS, bem como dos demais instrumentos empregados neste estudo experimental, é possível afirmar que os usuários mantiveram muita coerência ao longo dos testes. Ou seja, suas idéias iniciais, suas convicções e crenças sobre os materiais e os produtos foram conservadas

Essa etapa demonstrou que os indivíduos participantes expressam o seu conhecimento acerca dos materiais da seguinte maneira: relacionam o material com as funções práticas do produto avaliado; opinam sobre questões estéticas, simbólicas e culturais relativas aos materiais no contexto de uso do produto.

5.4.11 CONSIDERAÇÕES SOBRE A DIMENSÃO COGNITIVA

Na dimensão cognitiva, conforme visto na figura 87 no início deste capítulo, o modelo Permatius foi aplicado ao estudo experimental para obter as seguintes avaliações:

- 1) Perfil dos usuários – características demográficas (idade, sexo, experiência); psicográficas e socioeconômica (estilos de vida e interesses);
- 2) Interação dos usuários – análise qualitativa baseada no estudo do comportamento dos usuários durante a interação com o produto exposto: observação visual ampla e detalhada; tátil e háptica; auditiva; olfativa; exploração funcional dos elementos e do conjunto; experimentação e simulação de uso; comparações e analogias entre materiais;
- 3) Identificação dos materiais – nessa fase do estudo buscou-se entender e responder as seguintes questões: Os usuários sabem identificar os materiais? Quais os problemas perceptivos na identificação? Como os usuários expressam seu conhecimento sobre os materiais?
- 4) Perfil semântico – nessa etapa avaliaram-se os atributos estéticos, práticos e simbólicos das caçarolas analisadas tanto nos testes em laboratório, como nos testes práticos.

Todos os resultados obtidos na dimensão cognitiva são considerados relevantes para avaliar a percepção dos usuários acerca dos materiais relacionados a um determinado produto. No âmbito do experimento escolhido com as caçarolas, pode-se considerar que as avaliações são complementares e possibilitam uma visão ampla do contexto do estudo.

5.5 AVALIAÇÃO AFETIVA

O método escolhido para o estudo experimental foi muito simples, adaptado do modelo proposto por Desmet (2004), conforme Apêndice 3.2. Em síntese, a ferramenta possui as seguintes características: consiste da auto-avaliação de 14 emoções separadas em 7 emoções positivas e 7 negativas, sendo que cada emoção é avaliada segundo três intensidades: emoção muito forte, média e fraca.

Cabe lembrar que o teste da avaliação afetiva foi aplicado logo após a avaliação semântica de cada caçarola, para todos os grupos de usuários (1 a 3), e respondidos individualmente.

- No caso dos participantes dos grupos 1 e 2, elaborou-se a seguinte pergunta: “*O que você sentiu ao ter contato com essa panela?* Marque uma ou mais sensações, indicando a intensidade conforme o exemplo”.
- No caso dos participantes do grupo 3, a pergunta foi a seguinte: “*O que você sentiu ao experimentar essa panela?* Marque uma ou mais sensações, indicando a intensidade conforme o exemplo”.

Em ambos os casos, todos os participantes responderam voluntariamente a questão apresentada, sendo que nenhum deles demonstrou dúvidas ou dificuldades em expressar suas emoções. Em muitos casos, eles próprios optaram por atribuir os motivos que levaram à escolha de determinada emoção.

Como já relatado anteriormente, muitos se queixaram das alças das caçarolas, o que foi motivo de muitas reações negativas. Nessas situações, os respondentes anotaram ao lado da emoção a razão do seu julgamento, como por exemplo: “eu fiquei muito decepcionada pelas alças dessa caçarola” ou “sinto um forte interesse nesse material triplo, com cobre...”.

Ainda no questionário, foi possível assinalar:

- “*Eu senti outras sensações/emoções diferentes dessas*”.

A opção foi preenchida por somente um usuário que acrescentou a emoção “insegurança” para expressar melhor a reação sentida por alguns materiais e produtos, uma vez que considerou que, das 14 emoções apresentadas no círculo, nenhuma traduzia tal sentimento.

Todas as interações dos participantes com os produtos expostos (grupos 1 e 2) e utilizados (grupo 3) foram observadas e registradas por meio de anotações, áudio, vídeo e fotografias. Essa documentação permitiu que se identificassem algumas manifestações e comportamentos dos usuários – posturas, expressões corporais, faciais e reações – que pudessem complementar a análise quantitativa dos dados.

Embora o objetivo não tenha sido o de se basear nessas manifestações para proceder à avaliação afetiva, elas ilustram e auxiliam a compreensão e análise dos dados obtidos pela automedicação dos participantes.

5.5.1 AUTO-AVALIAÇÃO EMOCIONAL (GRUPOS 1 E 2)

Todas as caçarolas foram avaliadas com atribuição de valores positivos e negativos (ver Quadro 27), totalizando 667 auto-avaliações, sendo 84,7% emoções positivas e 15,3% emoções negativas. Cada caçarola será comentada com relação à avaliação e os motivos, quando expressos pelos usuários.

Caçarola	Emoções positivas						Emoções negativas					
	Fraca	Média	Forte	Total	Nº usuários	%	Fraca	Média	Forte	Total	Nº usuários	%
1	12	3	1	16	9	45	11	11	6	28	16	80
2	18	22	8	48	19	95	2	3	-	5	5	25
3	5	38	15	58	19	95	1	1	1	3	3	15
4	10	33	34	77	18	90	-	1	2	3	3	15
5	16	23	12	51	17	85	4	2	1	7	5	25
6	8	25	30	63	19	95	3	1	1	5	3	15
7	19	18	3	40	15	75	3	6	4	13	7	35
8	12	15	23	50	17	85	1	3	2	6	5	25
9	9	28	24	61	19	95	4	-	8	12	7	35
10	6	21	22	49	14	70	3	4	4	11	8	40
11	14	18	20	52	18	90	2	1	6	9	4	20

Quadro 27 – Auto-avaliação emocional das caçarolas – grupos 1 e 2 (20 usuários)

O método de auto-avaliação utilizado foi adaptado de Desmet (2004), conforme apresentado no Apêndice 3.2. Cada usuário avalia o que sente ao experimentar cada produto, assinalando uma ou mais emoções sentidas em um círculo de 14 emoções dispostas em um círculo, onde as emoções positivas estão dispostas no lado direito e as negativas, dispostas no lado esquerdo, como mostra a Figura 123. A intensidade da emoção é também considerada, nas opções: sinto “interesse” muito forte, médio ou fraco.

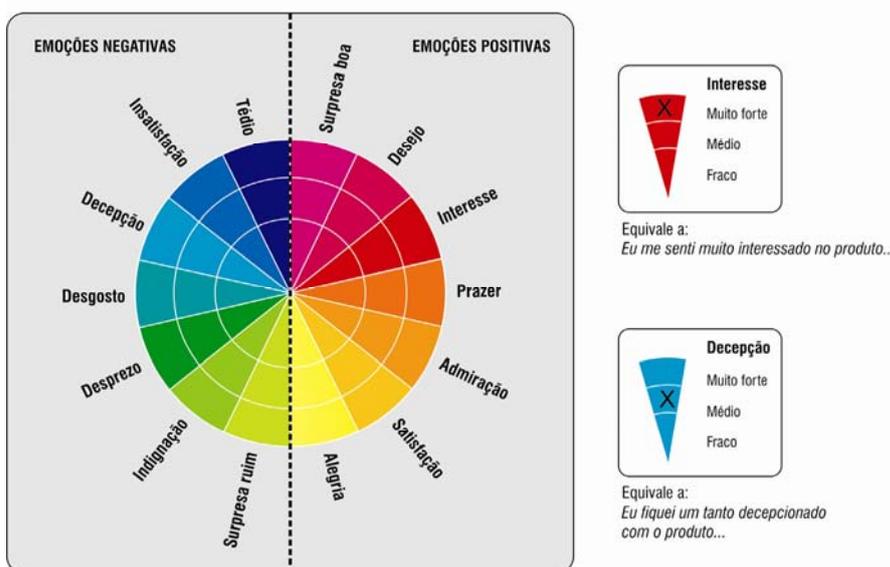


Figura 123 – Método utilizado para a auto-avaliação emocional, baseado em Desmet (2004)

A caçarola 1, vista na Figura 124, foi aquela que provocou um maior número emoções negativas aos participantes, o que vem a confirmar os diversos julgamentos também negativos recebidos na avaliação semântica. Das caçarolas avaliadas, a 1 foi considerada a mais fraca; a mais aderente; a mais anti-higiênica; a menos saudável; a de tampa menos funcional e mais barulhenta; a que menos realça sabor; altera sabor do alimento; e a mais sem graça. Alguns usuários ainda fizeram as seguintes declarações: “tem aparência arte-

sanal”; “o aspecto geral dos materiais é de baixa qualidade”; “materiais vagabundos”. Quanto à avaliação, recebeu 28 emoções negativas de 80% dos usuários: tédio (35%), insatisfação (35%) e desprezo (30%). No entanto, foi avaliada de maneira positiva (lado direito do círculo) por 45% dos usuários, que manifestaram desejo (fraco) e interesse, de fraco a médio, por 35%.

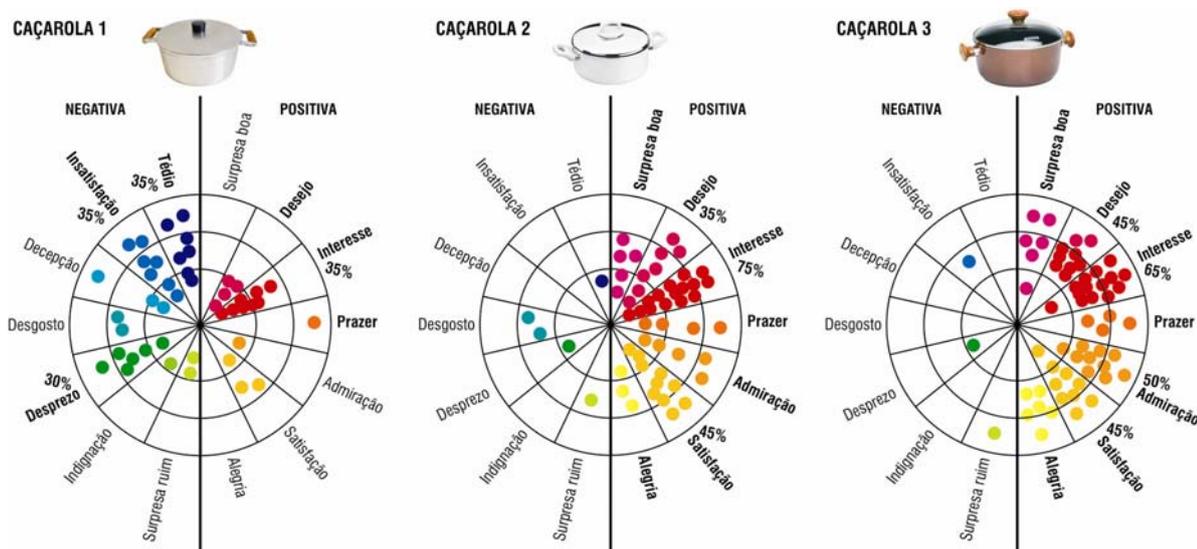


Figura 124 – Resultado da auto-avaliação emocional das caçarolas 1, 2 e 3

A caçarola 2 recebeu 48 emoções positivas indicadas por 95% dos usuários, que foram: desejo, de fraco a médio, por 35%; interesse, de fraco a intenso, por 75% e satisfação, fraca a intensa, por 45%. Parte das emoções positivas foram atribuídas à “beleza”, “escolha dos tons”, “acabamento” e “qualidade superior”. Contudo, pode-se notar na figura, que as emoções não chegam próximas da extremidade do círculo, ou seja, não foram muito intensas. Alguns participantes (25%) atribuíram sentir emoções negativas como desgosto e desprezo, ambas relacionadas ao material alumínio e ao revestimento de *tefal*.

A caçarola 3 foi avaliada positivamente por 95% dos participantes, recebendo 58 atribuições de emoções, divididas em: interesse, de fraco a intenso, por 65%; admiração, de fraca a intensa, por 50%; desejo e satisfação, ambas por 45% dos usuários. Poucos participantes expressaram emoções negativas (3), que foram de insatisfação, desprezo e surpresa ruim.

A caçarola que mais despertou emoções positivas foi a 4, conforme se verifica na Figura 125. Pode-se notar que todas as 7 emoções positivas foram escolhidas, totalizando 77 atribuições, por 90% dos usuários. Isso comprova os julgamentos, também positivos, recebidos na avaliação semântica.

Das caçarolas avaliadas, a 4 foi considerada a mais eficiente energeticamente; a que permite a melhor vedação; a mais antiaderente, higiênica, inovadora e cara. Destacam-se o interesse pelo produto, de fraco a intenso, por 80% dos participantes; admiração, de fraca a intensa, por 70%; surpresa boa e desejo, ambos de fraco a intenso, por 65%. As emoções negativas suscitadas foram muito poucas (3): surpresa ruim, decepção e insatisfação, atribuídas ao uso do *tefal* e ao design.

A caçarola 5 evocou 51 emoções positivas, por 85% dos usuários, que foram: interesse pelo produto, de fraco a intenso, por 75% dos participantes; satisfação, de fraca a intensa, por 45%; e desejo, por 35%. As emoções negativas foram poucas (4), relacionadas a desgosto, tédio e surpresa ruim, e justificadas pelas

“alças que esquentam muito” e ao design.

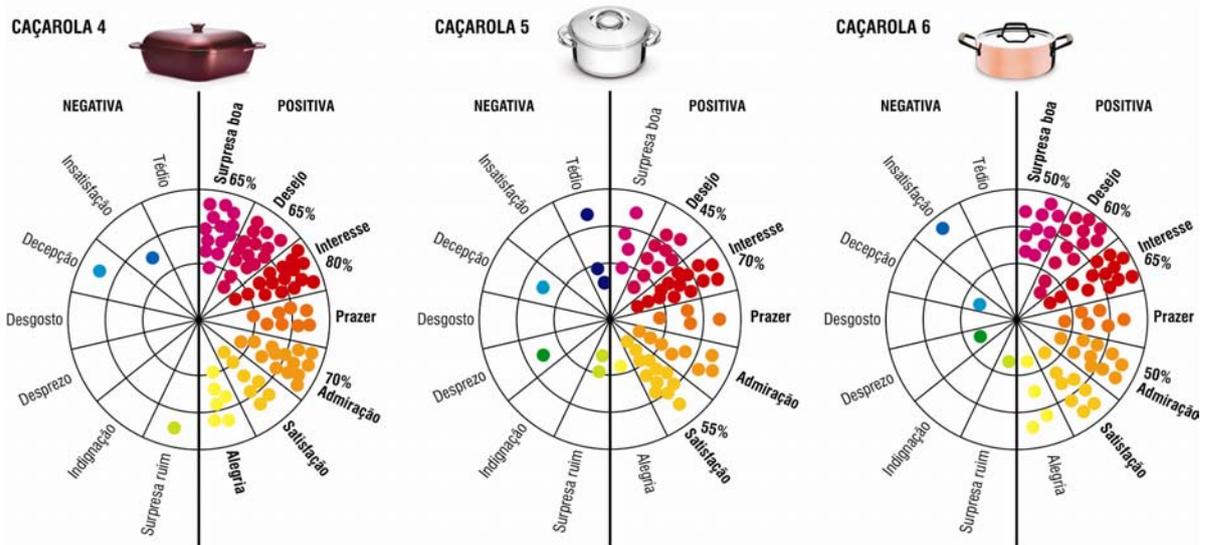


Figura 125– Resultado da auto-avaliação emocional das caçarolas 4, 5 e 6

Outra caçarola que também provocou muitas emoções positivas foi a 6, que recebeu 63 emoções positivas indicadas por 95% dos usuários, que foram: interesse, de fraco a intenso, por 65%; desejo, de fraco a intenso, por 60%; surpresa boa e admiração, ambos de fraco a intenso, por 50% dos participantes. Muitas das manifestações de emoção positivas se devem à satisfação pelas alças e pega, bem como ao material triplo empregado na fabricação do corpo da caçarola que, para eles, é percebido como “novidade”; “material tecnológico” e “inovador”. Poucos participantes declararam sentir emoções negativas, como insatisfação, decepção e desprezo, vinculadas ao “manchamento do cobre” (oxidação do material).

A caçarola 7 despertou 40 emoções positivas em 75% dos usuários, conforme demonstra a Figura 126. As positivas foram: interesse pelo produto, de fraco a médio, por 65% dos participantes, e alegria, de fraca a intensa, por 55%. A emoção da alegria se manifestou pela cor e forma do produto. As emoções negativas foram 18, por 35% dos participantes e foram: tédio, insatisfação, decepção, desgosto e surpresa ruim, causadas pelas “alças que esquentam muito” e à sua baixa resistência – “fraca”.

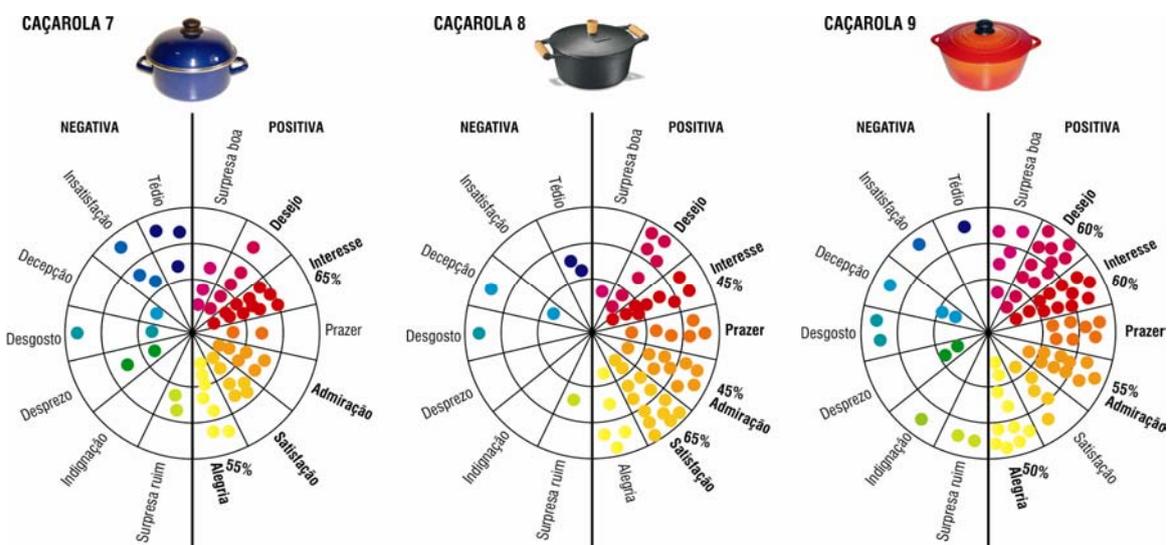


Figura 126 – Resultado da auto-avaliação emocional das caçarolas 7, 8 e 9

A caçarola 8 foi avaliada positivamente por 85% dos participantes, recebendo 50 manifestações de emoções, divididas em: satisfação, de fraco a intenso, por 65%; admiração, de fraca a intensa, por 45%; e interesse, entre fraco e intenso, por 45% dos usuários. O fato de muitos participantes possuírem ou já terem usado a panela de ferro fundido rústico favoreceu as declarações de satisfação pelo produto. O vínculo afetivo e aspectos simbólicos como “lembrança da comida da vovó” ou ao “sabor de comida caseira” foram também indicações das percepções positivas desse produto. Alguns participantes expressaram sentir emoções negativas (6) de tédio, decepção, desgosto e surpresa ruim.

A caçarola 9 evocou 61 emoções positivas, por 95% dos usuários, que foram: interesse pelo produto e desejo, ambos de fraco a intenso, por 60% dos participantes; admiração, de fraca a intensa, por 55%; e alegria, de fraca a intensa, por 50%. O sentimento de alegria se deve à cor vibrante do esmaltado externo, percebida como “quente” e reporta-se a “abrir o apetite”. Por outro lado, a cor é também considerada negativa por uma pequena parte dos usuários, por ser “agressiva”, remetendo ao “calor” e ao “perigo”. Parte dos participantes (35%) externou sentir emoções negativas relacionadas à decepção, insatisfação, desgosto, tédio, desprezo, indignação e surpresa ruim, que foram atribuídas às “alças pequenas” e “desproporcionais” da caçarola.

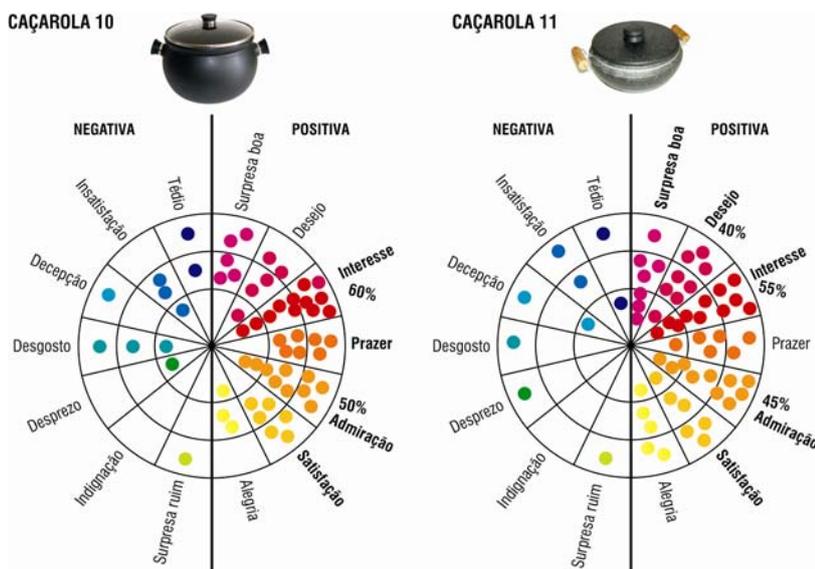


Figura 127 – Resultado da auto-avaliação emocional das caçarolas 10 e 11

A Figura 127 mostra o resultado das avaliações das caçarolas 10 e 11. Os usuários avaliaram a caçarola 10 da seguinte forma: ela recebeu 49 emoções positivas indicadas por 70% dos usuários, que foram: interesse, de fraco a intenso, por 60%, e admiração, de fraca a intensa, por 50% dos participantes. Parte das emoções positivas foi atribuída ao material – cerâmica – por ser “diferente”, “menos rústica” que as de barro e aos aspectos simbólicos relacionados ao formato e “lembranças de infância”. Parte dos participantes (40%) declarou sentir emoções negativas como desgosto, tédio, insatisfação e surpresa ruim, relacionadas a dois motivos. O primeiro decorrente de experiências negativas relacionadas à dificuldade em controlar a temperatura ideal de cozimento, expressas pelos usuários como: “queima a comida com facilidade” e “o alimento gruda no fundo da panela”. O segundo motivo é que a caçarola 10 foi erroneamente identificada como sendo de alumínio com revestimento de *tefal*, e assim, vista negativamente pelas razões já alegadas, relativas aos prejuízos à saúde.

Por fim, a caçarola 11 foi avaliada positivamente por 90% dos participantes, que declararam 52 emoções (distribuídas em todas as 7 emoções positivas do círculo), destacando-se: interesse, de fraco a intenso, por 55%; admiração, de fraca a intensa, por 45%; e desejo, de fraco a intenso, por 40% dos participantes. Alguns participantes expressaram sentir emoções negativas (9) de tédio, insatisfação, decepção, desgosto, desprezo e surpresa ruim, atribuídas à “fragilidade”; “acabamento pouco cuidadoso”; ao “precário” sistema de fixação das alças; e ao tamanho das alças.

5.5.2 AUTO-AVALIAÇÃO EMOCIONAL (GRUPO 3)

A apresentação dos resultados e a análise do teste da auto-avaliação emocional dos usuários do grupo 3 são relatadas a seguir. As caçarolas 1 e 7 (alumínio fundido e aço esmaltado) não foram selecionadas para os testes práticos, uma vez que não houve interesse, por parte dos estudantes, em utilizá-las. No entanto, como foram introduzidas as caçarolas 12 e 13 (tripla camada de aço inox+alumínio+aço inox e outro modelo de ágata), conforme já mencionado na p. 165, a quantidade de exemplares de teste foi a mesma para os grupos 1 e 2.

A caçarola 2 (Figura 128) foi utilizada pela equipe 5 no preparo do cardápio definido para a sessão 3 dos testes. Ao final do uso, os membros da equipe relataram sentir: satisfação forte; interesse e prazer médio. De acordo com a equipe, a caçarola é “muito boa”; sendo que seu ponto forte é a “rapidez” de cozimento. Nenhuma emoção negativa foi expressa pela equipe.

A equipe 3 foi responsável pelo uso e avaliação da caçarola 3 no preparo do cardápio estabelecido para a sessão 2 dos testes. A caçarola foi avaliada positivamente, sendo que as emoções expressas foram de forte interesse e de surpresa boa (média). Os usuários avaliaram que a caçarola é apropriada para preparos com caldos, molhos e creme, que necessitam de redução em fogo lento. O ponto negativo foi vinculado às alças, que “são curtas” e o “parafuso de fixação esquenta muito”.

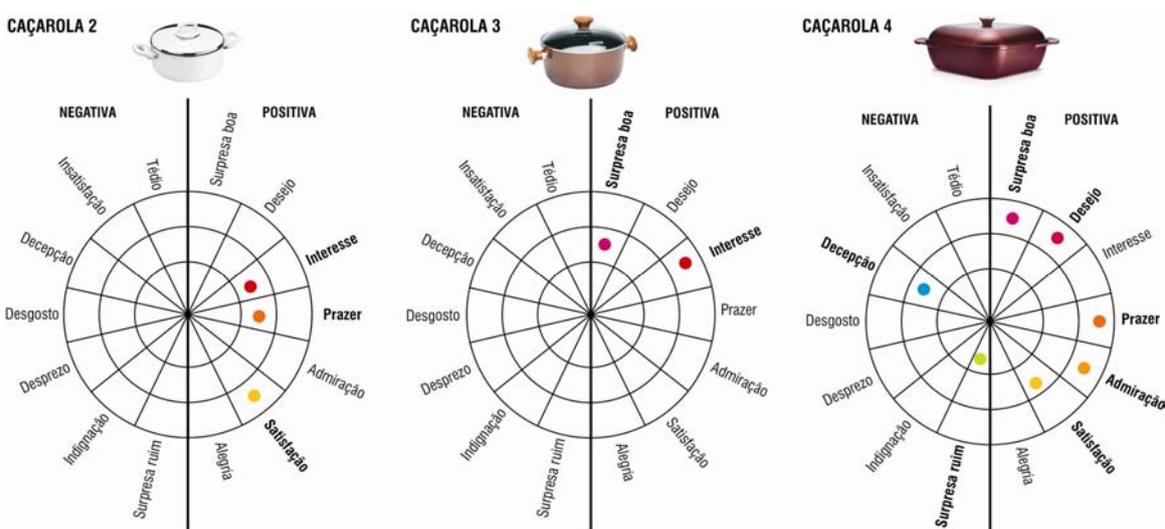


Figura 128 – Resultado da auto-avaliação emocional do grupo 3: caçarolas 2, 3 e 4

A avaliação da caçarola 4 foi realizada por duas equipes em duas sessões de testes: pela equipe 2 (sessão 2); e pela equipe 5 (sessão 3) para o preparo de três pratos com polvo, camarão e risoto. A caçarola-

la foi avaliada positivamente, sendo que as emoções positivas foram: surpresa boa, desejo, prazer e admiração (todas com intensidade forte), e de média satisfação. Os usuários manifestaram como pontos fortes da caçarola: “beleza”; “mantém o calor”; “mesmo fechada ela não levanta a fervura”; em razão do peso ela é “firme e segura” para o cozimento e “não se movimenta sobre o fogão”. Segundo os usuários, o tipo de caçarola é apropriado para preparos de carnes vermelhas, carnes brancas, peixes e frutos do mar. Os participantes relataram emoções negativas de decepção (média) em razão do calor nas alças e surpresa ruim (fraca) motivada pela “demora em esquentar”.

A equipe 8 foi responsável pelo uso e avaliação da caçarola 5 no preparo do cardápio da terceira sessão dos testes (ver na Figura 129). A caçarola foi avaliada de forma positiva, sendo que as emoções manifestadas foram: satisfação forte; surpresa boa, desejo, interesse e alegria, todos médios; e admiração e prazer, ambos de baixa intensidade. Para os usuários, a caçarola foi considerada adequada para os tipos de preparo com frutos do mar, porém a profundidade da caçarola suplantou a necessidade em termos de volume para aquele experimento culinário. O ponto negativo foi atribuído às alças, que “esquentam muito”.

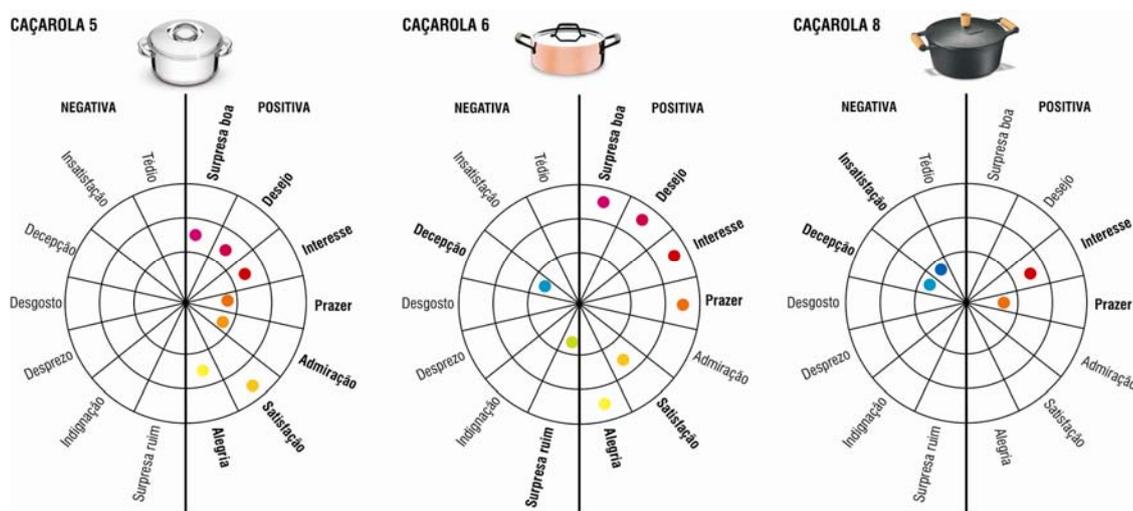


Figura 129 – Resultado da auto-avaliação emocional do grupo 3: caçarolas 5, 6 e 8

A caçarola 6 foi utilizada e avaliada pela equipe 8, conforme cardápio da segunda sessão de testes. Após o uso, os membros da equipe relataram sentir: surpresa boa, desejo, interesse, prazer e alegria (todas de intensidade alta); e satisfação média. A equipe manifestou que as emoções positivas são atribuídas aos seguintes aspectos: “design”; “novos materiais”; “cor do material” e “rapidez do cozimento”. A equipe considerou que o material “agiliza o cozimento por absorver rapidamente o calor”, mas que também, deve-se “ter cuidado para não passar do ponto certo de cozimento”. De acordo com a equipe, a caçarola é adequada para frituras por imersão e preparos mais aquosos, como caldos, molhos e sopas. As emoções negativas de surpresa ruim, fraca, e de decepção, fraca, são atribuídas ao fato das alças esquentarem muito.

Quanto à caçarola 8, ela foi avaliada pela equipe 2 para o preparo do bacalhau, realizado na sessão 2 dos testes. Após avaliação, a equipe manifestou que as emoções positivas suscitadas foram de interesse (médio) e de prazer (fraco). Na opinião da equipe, o ponto positivo da caçarola é que ela “mantém o calor por mais tempo”, e é apropriada, especialmente, para o preparo de carnes e feijão. Foram manifestadas

poucas emoções negativas: insatisfação e decepção (ambas fracas), atribuídas em razão da “difícil limpeza”.

A caçarola 9 foi utilizada pela equipe 5 na segunda sessão dos testes (Figura 130). Os membros da equipe manifestaram sentir as emoções: surpresa boa e satisfação (ambas de intensidade média); e interesse (fraca). O ponto positivo da caçarola é a sua “capacidade antiaderente”, que permite, por exemplo, fritar o alho e a cebola lentamente, sem grudar ou queimar ao fundo da panela. Apesar de nenhuma emoção negativa expressa, a equipe mencionou como ponto negativo o “peso excessivo” para o manuseio do produto.

A equipe 4 foi responsável pelo uso e avaliação da caçarola 10 no preparo do cardápio da sessão 2. Os integrantes da equipe declararam sentir todas as sete emoções positivas com intensidade forte, justificadas pelos seguintes aspectos: “o material é muito bom para panelas” (referindo-se à cerâmica); “boa vedação” e “mantém a temperatura”. Por outro lado, as emoções negativas manifestadas foram: decepção e surpresa ruim (ambas de intensidade média); e tédio, insatisfação, desgosto, desprezo e indignação (todas com intensidade fraca) em consequência das alças, que “são pequenas” e “esquentam muito”.

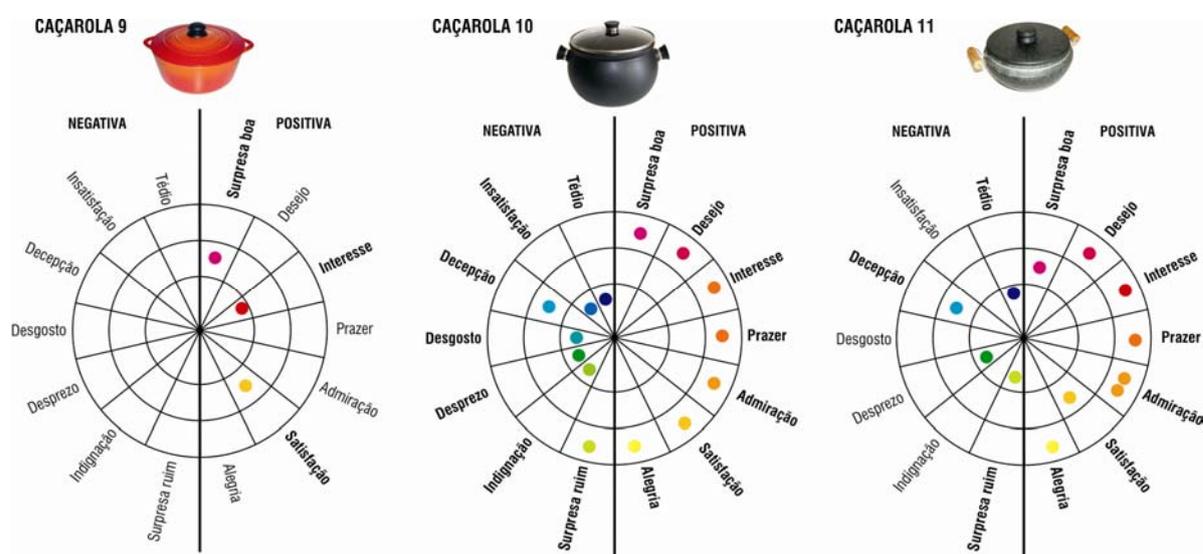


Figura 130 – Resultado da auto-avaliação emocional do grupo 3: caçarolas 9, 10 e 11

A caçarola 11 foi utilizada e avaliada pela equipe 6 no preparo do cardápio de bacalhau da segunda sessão. As emoções suscitadas após a utilização foram: desejo; interesse; prazer; admiração e alegria (todas de intensidade forte); surpresa boa e satisfação (ambas de média intensidade). Essas manifestações se devem à qualidade do material de “manter e conservar o calor”, que surpreendeu os usuários. De outro lado, a demora para esquentar a caçarola motivou as emoções negativas de decepção (média); tédio, desprezo e surpresa ruim (todas de fraca intensidade). O tempo foi medido pelos usuários, utilizando-se um termômetro digital, que aferiu a temperatura de 83°C, passados 20 minutos da água em fogo forte. Os participantes manifestaram preocupação com a possibilidade de queimar as alças de madeira, uma vez que a chama do fogão industrial tem um diâmetro superior à chama do doméstico.

A caçarola 12 foi utilizada e avaliada pela equipe 8 na segunda sessão de testes (Figura 131). Ao final do uso, os membros da equipe relataram sentir: surpresa boa, interesse, prazer e alegria (todas de intensidade alta); desejo, admiração e satisfação (todas com intensidade média). A equipe expressou que as emoções positivas se deveram aos seguintes aspectos: “design da caçarola”; “atraente”; “inovadora”; “vedação

excelente”; “alças e pega de bom tamanho”; “fervura rápida”; e “mantém a temperatura uniforme”. As alças e pega dessa caçarola foram consideradas “ergonômicas”; “seguras” e “confortáveis”, em razão da sua “forma arredondada” e “agradável”. De acordo com a equipe, a caçarola é adequada para o preparo de sopas, molhos, caldos e guisados. A única emoção negativa de insatisfação fraca foi atribuída à altura do modelo testado, que foi superior à necessidade do preparado realizado no teste em questão.

Por último, a caçarola 13 foi avaliada pela equipe 5 na terceira sessão dos testes. Terminada a utilização, os participantes declararam sentir emoções positivas de: desejo; interesse e satisfação (todas intensas); surpresa boa e prazer (ambas médias). Essas emoções foram atribuídas aos pontos fortes considerados, que foram: “não gruda no fundo”; “esquenta rápido”; o “formato cônico da panela impede que o líquido suba durante a fervura”, ou seja, não derrama. A equipe indica que essa caçarola é adequada para o preparo de arroz, risoto, caldos e ragu. A única emoção negativa foi de decepção (média), motivada pelo tamanho das alças e aquecimento delas.

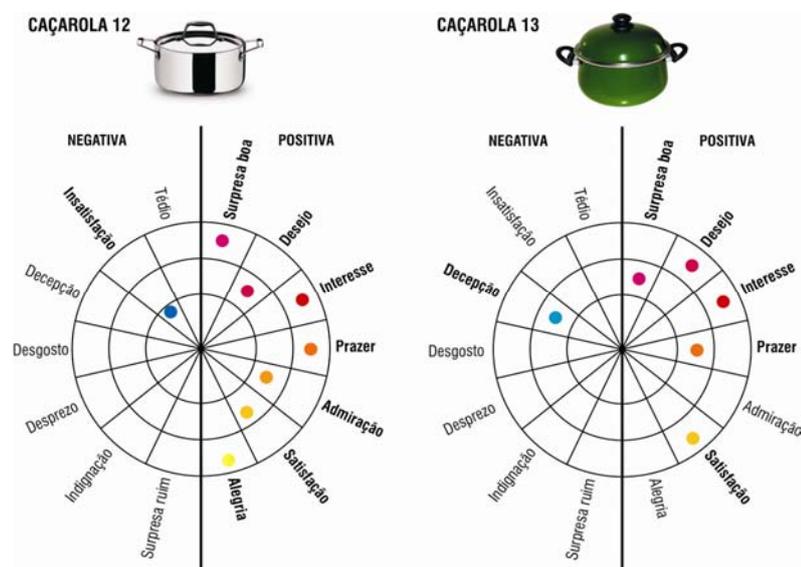


Figura 131 – Resultado da auto-avaliação emocional do grupo 3: caçarolas 12 e 13

5.5.3 REGISTROS DAS REAÇÕES EMOCIONAIS

Conforme mencionado, a identificação de manifestações e comportamentos dos usuários, quais sejam, os sinais manifestos pelo corpo (posturas), face e reações, serviram para complementar a análise das emoções correspondentes. Cabe aqui ressaltar que nem sempre a correlação entre a emoção e sua expressão corporal é fiel à realidade (Kubovy, 1999; Helender e Khalid, 2006; Damasio, 2000; Meyer e Damazio, 2005; Rodrigues, 2007). Isso se dá por haver diferenças importantes entre emoção e prazer da mente, como visto no Quadro 8, p.81. Além disso, fazer uma leitura das expressões – corporais e faciais – requer um alto preparo e conhecimento acerca da fisiologia, psicologia, artes cênicas e outras áreas do conhecimento, que não se encontram na esfera desse estudo experimental.

Os registros mais relevantes foram aqui agrupados para ilustrar as emoções positivas, as negativas e outras reações pertinentes nos momentos da interação e avaliação dos produtos.

Inicialmente, é bom frisar que os indivíduos expressam suas emoções de formas bem diversas: alguns

são mais expressivos que outros; podem ser mais susceptíveis às expressões positivas e de alegria, como a participante da Figura 132 (a), ou a uma tendência às reações negativas como a usuária vista em (b).



Figura 132 (a) – Expressões típicas de uma das participantes durante a interação com os produtos

No primeiro caso, pode-se notar que as expressões tendem a ser positivas e mesmo em situação de dúvida e exploração (segunda foto), a expressão da usuária é de uma emoção agradável. Em outra situação, ela constata o peso excessivo da caçarola (duas últimas fotos), sendo que sua expressão, primeiramente é de surpresa e depois de certa decepção. Contudo, não demonstra sentir emoções totalmente desagradáveis. Já no segundo caso, nota-se que a usuária demonstra sentir emoções positivas (primeira foto) e, em situação de dúvida (segunda foto), a expressão da usuária é neutra. Entretanto, nas demais situações, predominam emoções negativas de desgosto, indignação e aversão.



Figura 132 (b) – Expressões típicas de uma das participantes durante a interação com os produtos

Nos momentos de interação com os produtos foram identificadas inúmeras reações dos usuários que estão sintetizadas na Figura 132 – em (c) emoções positivas diversas e em (d) emoções negativas. Figura



132 (c) – Expressões positivas dos usuários durante a interação



Figura 132 (d) – Expressões negativas dos usuários durante a interação

Também foram registradas expressões focadas em certas situações especiais, com base no esquema proposto por Sonnenveld (2007) visto na Figura 35, p. 70. No primeiro exemplo (Figura 133 a), a usuária manifesta sentir “apreensão” e “medo” ao simular o uso do produto, como a possibilidade de se acidentar com o calor excessivo das alças. No caso (b) a participante segura e toca a caçarola de cerâmica de maneira a sugerir “cuidado e zelo”, em razão da fragilidade e delicadeza do material. As duas últimas situações ilustram a emoção do tipo “desejo” e “orgulho” (c) ao exibir o produto; e emoções de alegria e de prazer (d) reveladas pela usuária ao comparar a tampa da caçarola com o espelho, devido ao efeito brilhante do aço.



Figura 133 – Reações emocionais diversas

5.5.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A DIMENSÃO AFETIVA

A aplicação da ferramenta de auto-avaliação mostrou-se útil para melhor compreender as reações dos indivíduos na interação com os produtos. Trata-se de uma ferramenta de fácil entendimento pelos usuários e seu tratamento dos dados é simplificado. De forma complementar, os registros (em imagens) das reações emocionais que foram utilizadas para enriquecer a análise da primeira ferramenta. Esses registros também foram profícuos para evidenciar que as emoções demonstradas fazem conexões com as ações e as preferências manifestadas pelos usuários na avaliação conativa que se segue.

Considera-se que a avaliação afetiva, no escopo do modelo Permatius, não deve ser aplicada isoladamente, mas concomitante com as demais ferramentas, bem como deve ser compreendida levando em conta os motivos das reações emocionais, o contexto cultural e de uso do produto (Meyer e Damazio, 2005).

5.6 AVALIAÇÃO CONATIVA

A avaliação conativa foi utilizada para tentar esclarecer as motivações e preferências dos usuários com relação aos materiais e aos produtos avaliados. A figura 87, no início deste capítulo, mostra que na dimensão conativa, a avaliação é obtida pelo conjunto dos produtos e não apenas focada em cada uma das caçarolas, como nos casos das dimensões cognitiva e afetiva.

As questões avaliadas foram:

- Itens considerados na seleção e decisão de compra – o instrumento baseou-se em 19 afirmações valoradas por uma escala do tipo Likert de 1 a 7 (1 equivale a discordo totalmente; 2 a discordo; 3 a discordo ligeiramente; 4 a neutro; 5 a concordo ligeiramente; 6 a concordo, e 7 a concordo totalmente) com o propósito de responder a seguinte questão “*O que o usuário leva em consideração ao escolher e comprar panelas?*” Vale ressaltar que a questão foi genérica, aplicada a qualquer tipo de panelas e não relacionada àqueles modelos expostos nos testes;
- Preferências – respostas dos usuários sobre as suas preferências pelas caçarolas testadas (foram escolhidas as duas caçarolas que ele mais gostou e que compraria; e as duas que ele menos gostou e que não compraria) e solicitação dos motivos das escolhas. Ainda nesse momento, os usuários identificaram os pontos positivos dos produtos testados. Na seqüência, o usuário pôde expressar “*Como seria uma panela ideal em sua opinião?*”;
- Importância das informações – a questão visa responder se houve diferenças significativas nas respostas dos grupos 1 e 2, ou seja, entre aqueles que receberam informações sobre os materiais e as caçarolas, e aqueles que não foram informados;
- Importância dos materiais – busca obter respostas para as questões: “*O material influencia seu julgamento na escolha, compra ou uso de um produto? Em que tipos de produtos isso é percebido?*”

5.6.1 O QUE O USUÁRIO LEVA EM CONTA AO SELECIONAR E COMPRAR PANELAS?

Os itens avaliados fazem conexões com as funções do produto (estéticas, práticas, simbólicas e comportamentais) e foram também relacionados aos quatro tipos de prazeres propostos por Jordan (2007), conforme esquema da percepção mostrado anteriormente na figura 66, p. 137. O Quadro 28 lista os itens com as funções e tipos de prazer.

No tratamento quantitativo dos dados não se efetuou a correlação entre os itens, as funções e os tipos de prazeres. Para tanto, seria necessário aplicar o método estatístico da análise fatorial, que no âmbito desse estudo não foi considerado prioritário. Contudo, essa ferramenta pode ser aplicada em estudos futuros, ampliando a análise dos dados, especialmente quando se procura verificar correlações entre fatores.

ITENS CONSIDERADOS PARA SELECIONAR E COMPRAR PANELAS	FUNÇÕES	PRAZER
1- A beleza, cor, forma e coerência com os móveis e outros utensílios da cozinha.	Estética	Fisiológico
2- Os aspectos sensoriais como sabor, aroma, textura.	Estética	Fisiológico
3- A mais barata e simples porque é um produto que estraga rápido.	Prática	Psicológico
4- Os aspectos da saúde e nutricionais das panelas (ferro, níquel, cálcio, alumínio).	Prática	Psicológico
5- A mais adequada para determinados pratos culinários e preparos.	Prática	Psicológico
6- A facilidade de uso, limpeza e durabilidade.	Prática	Psicológico
7- Me informo sobre os materiais das panelas antes de decidir.	Prática	Psicológico
8- O material da panela não influencia o preparo e o resultado da comida.	Prática	Psicológico
9- Considero aquela que me dará mais satisfação e prazer ao usá-la.	Simbólica	Psicológico e social
10- Busco as panelas importadas porque são de melhor qualidade que as nacionais.	Prática e simbólica	Psicológico e social
11- Busco aquela que passa a minha imagem (é a minha cara).	Simbólica e comportamental	Psicológico e social
12- Aquela reconhecida como cara e sofisticada.	Simbólica e comportamental	Social
13- Considero as opiniões e indicações dos <i>chefs</i> famosos.	Simbólica e comportamental	Social
14- Os aspectos culturais e tradicionais relacionados à culinária.	Simbólica	Ideológico
15- Considero aquela que apresenta mais benefícios.	Simbólica e comportamental	Psicológico e social
16- Considero aquela que posso exibir com orgulho.	Simbólica	Social
17- Os aspectos de <i>status</i> , como luxo, procedência e marca.	Simbólica e comportamental	Social
18- Os aspectos da moda, novidades e inovações.	Simbólica e comportamental	Social
19- Busco as marcas comprometidas com o meio ambiente, a ética e a responsabilidade social.	Simbólica e comportamental	Ideológico

Quadro 28 – Relação entre as afirmações com as diferentes funções do produto/material e os tipos de prazeres adotados por Jordan (2007)

Para demonstrar os resultados, foram escolhidos alguns dos itens do questionário – 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 18 e 19 – e algumas comparações entre as respostas dos grupos 1+2 e o grupo 3.

As duas primeiras afirmativas (Figura 134) apresentadas têm relação com as funções estéticas das panelas, que equivalem ao prazer fisiológico. Os respondentes se dividiram na avaliação do item 1, sendo que a maioria deles, 64% assinalou os valores 5, 6 e 7, concordando que os atributos estéticos do produto e do ambiente de uso são importantes na escolha e decisão.

O item 2 foi convergente em direção de que 94% dos usuários levam em conta os aspectos sensoriais envolvidos na culinária, e desses, 52% concordam totalmente. Ao comparar as respostas dos dois grandes grupos de usuários, foi possível verificar algumas diferenças significativas, apresentadas adiante.

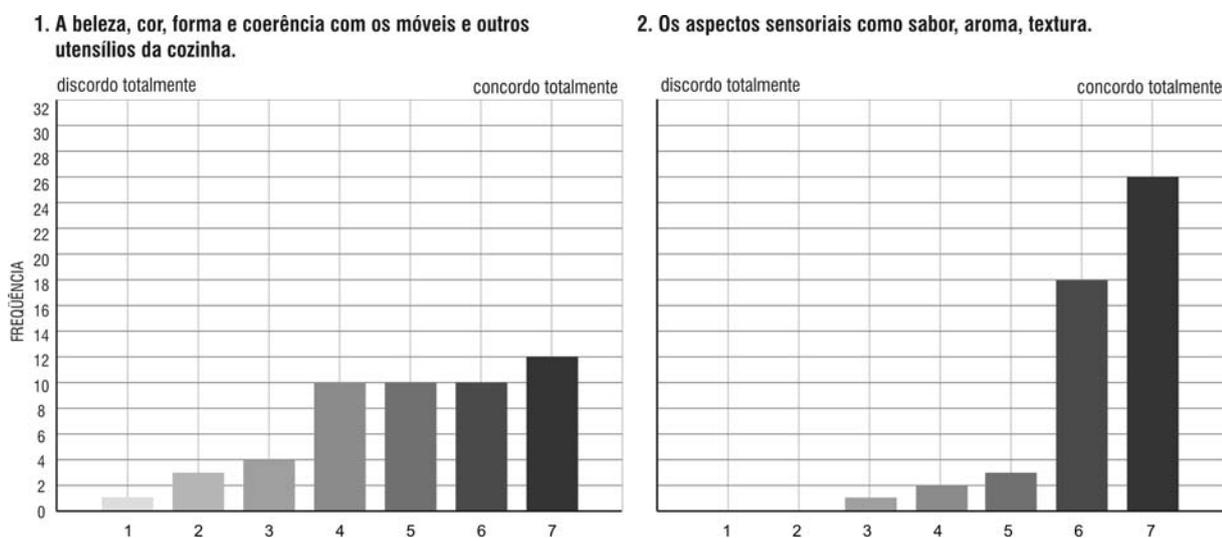


Figura 134 – Resultados das avaliações dos itens 1 e 2

Os itens que se seguem (Figura 135) fazem conexão com as funções práticas e ao prazer psicológico (resultante da experiência com os produtos, facilidade de uso e eficiência).

No item 3 os usuários manifestam discordância de que o preço baixo é uma condicionante relevante na decisão de compra desse tipo de produto. Entretanto, não houve um consenso geral, sendo que 72% dos respondentes dividem-se entre os valores “discordo totalmente a discordo ligeiramente”, e desses, 24% discordam totalmente. Os demais concordam que o preço baixo influencia suas escolhas. A comparação entre os grupos de usuários também apontou diferenças significativas, que serão tratadas mais à frente.

Os aspectos relacionados à saúde e nutrição foram discutidos e ponderados por muitos dos participantes ao longo dos testes anteriores (dimensão cognitiva e afetiva). Portanto, já se esperava certa coerência entre demais testes e esta questão. De fato, 90% dos usuários expressaram a concordância com o item (valores 5, 6 e 7) e os demais, 6%, discordam e 4% o julgaram neutro (4).

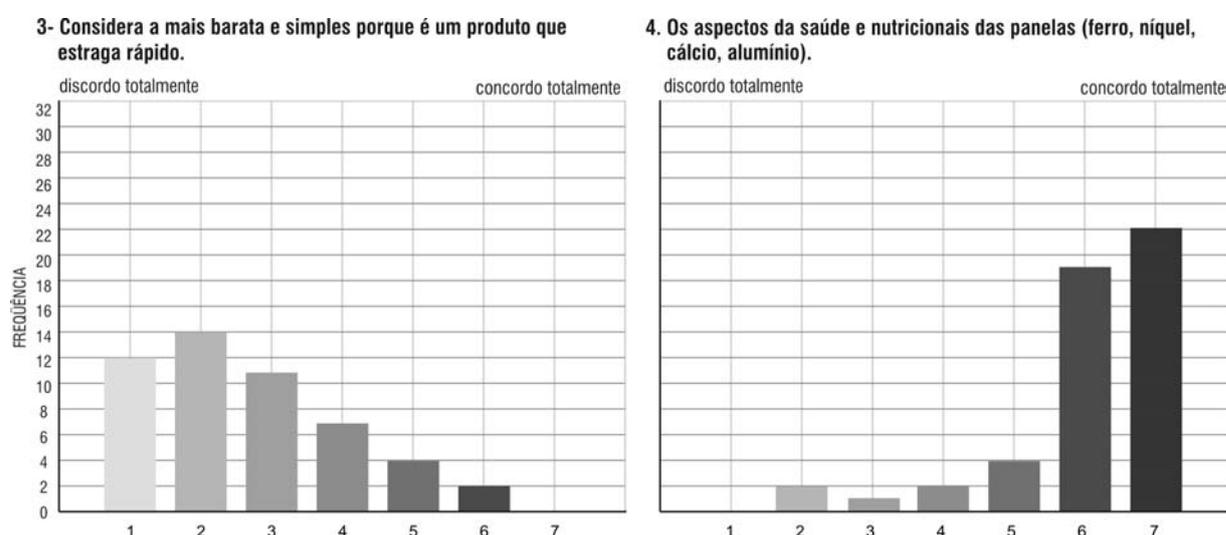


Figura 135 – Resultados das avaliações dos itens 3 e 4.

Os itens 7 e 8 (Figura 136) estão, da mesma forma, relacionados às funções práticas e ao psicoprazer; entretanto, focados especialmente nos materiais das panelas.

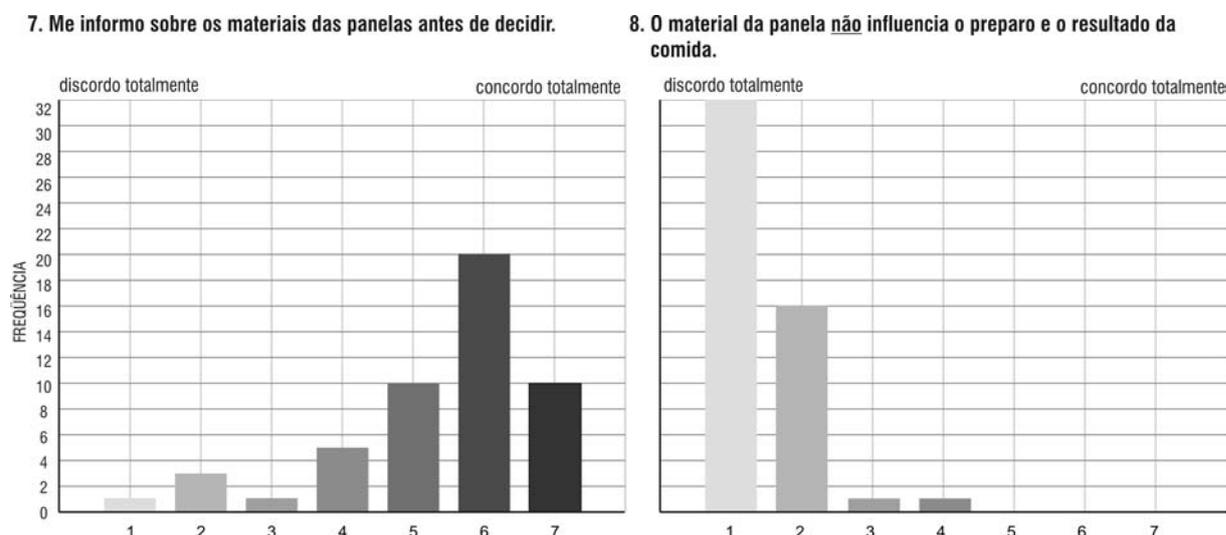


Figura 136 – Resultados das avaliações dos itens 7 e 8

A questão 7 mostra que os usuários, em sua maioria de 80%, consideraram importante buscar informações sobre os materiais antes de comprar painelas. As opções foram divididas entre os que “concordam ligeiramente, concordam e concordam totalmente”. Os demais respondentes dividiram-se entre aqueles que discordam do item (10%) e os neutros (10%).

A influência do material da panela sobre o preparo e resultado da culinária foi julgada de forma unânime por 96% dos usuários, sendo que 64% discordaram totalmente de que o material não influenciaria o preparo e o resultado. Foi o item que obteve o maior grau de concordância em relação aos demais avaliados neste teste. O restante dos participantes se dividiu entre os neutros (2%) e aqueles que concordam ligeiramente (2%).

Os próximos dois itens (Figura 137) estão vinculados às funções, tanto prática como simbólica do produto, que equivalem ao prazer psicológico e social (diz respeito ao relacionamento com os outros indivíduos).

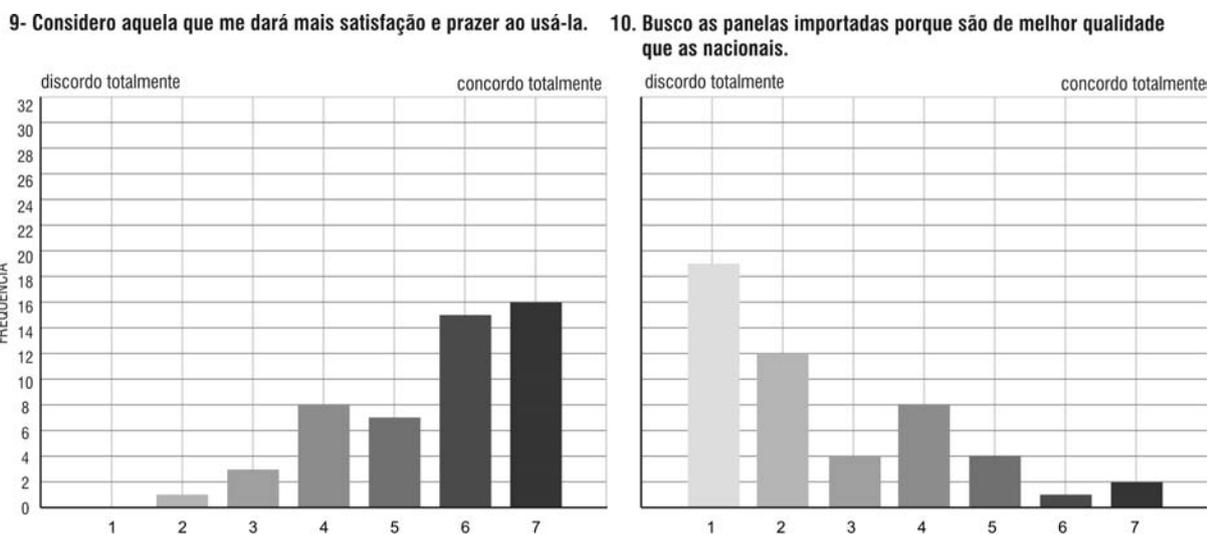


Figura 137 – Resultados das avaliações dos itens 9 e 10

O fato de sentir satisfação e prazer durante a utilização do produto (item 9) foi avaliado de forma positiva por 78% dos usuários, divididos entre os valores 5, 6 e 7. No perfil dos usuários já se havia constatado que praticamente todos os participantes declararam ser a “satisfação pessoal”, acrescida de “prazer e paixão”, as principais motivações de cozinhar, o que reforça a opção por produtos que atendam a esses aspectos. Parte dos respondentes (16%) se posicionou neutro e 8% discordou da afirmativa.

No item 10 a maioria dos participantes (70%) discordou que as painelas importadas de qualidade superior que as fabricadas no Brasil. Desse total, 8% discordaram “ligeiramente”, 24% discordaram e 38% discordam “totalmente”. Outra parte dos respondentes (16%) se posicionou neutro e 14% concordou com a afirmativa.

As opiniões e indicações dos profissionais reconhecidos do setor – os *chefs* – são consideradas por 46% dos participantes, são neutras para 32% e não são consideradas por 22%. Certa diversidade foi verificada nesse item devida à heterogeneidade dos grupos participantes. Quanto aos aspectos culturais e tradicio-

nais, estes foram levados em conta pela grande maioria dos usuários (78%), sendo que somente 12% concordou “totalmente”, mas 40% concordaram e 26% concordaram “ligeiramente”. Os demais 14% foram neutros à questão e 8% não levaram em conta esses aspectos nas suas decisões.

13. Considero as opiniões e indicações dos chefs famosos.

14. Os aspectos culturais e tradicionais relacionados à culinária.

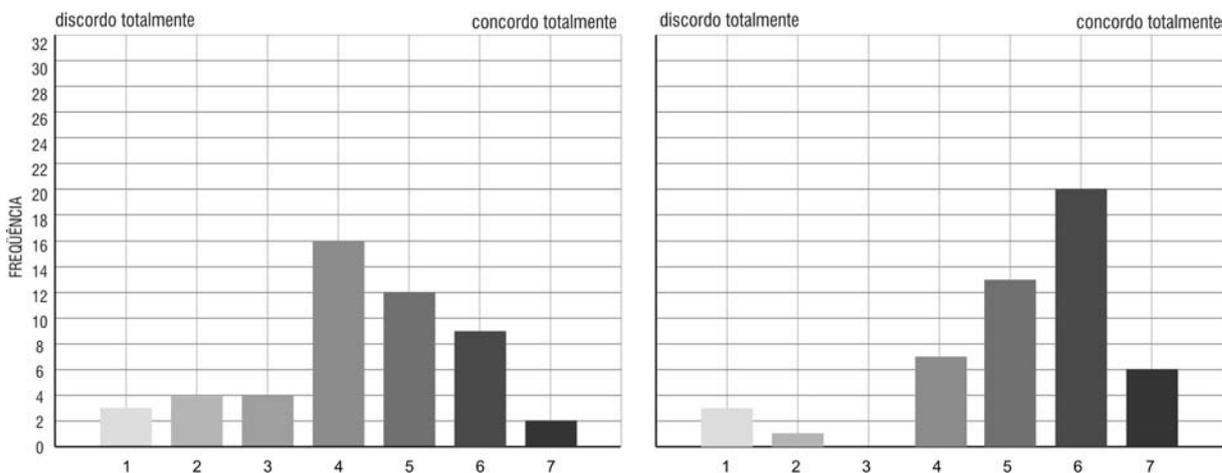


Figura 138 – Resultados das avaliações dos itens 13 e 14

O item 18 dividiu opiniões, mas neste, uma parte maior dos usuários (42%) concordou com os aspectos moda, novidade e inovação. A mistura dos três aspectos também gerou certa dúvida nos respondentes, tendo alguns declarado verbalmente que consideram somente as inovações e não os demais; e vários se queixaram do termo “moda”. Os demais respondentes dividiram-se entre aqueles que discordaram do item (30%) e os neutros (28%).

Por último, o item 19 trata de questões ligadas às funções simbólicas e comportamentais, e ao prazer ideológico (valores incorporados, como a arte, ética e ideologia). Os usuários em sua maioria (62%) concordam que levam em conta o fato das empresas serem comprometidas com o meio ambiente, com a ética e com a sociedade. Dos demais, 26% são neutros e somente 12% discordam da afirmação.

18. Os aspectos da moda, novidades e inovações.

19. Busco as marcas comprometidas com o meio ambiente, a ética e a responsabilidade social.

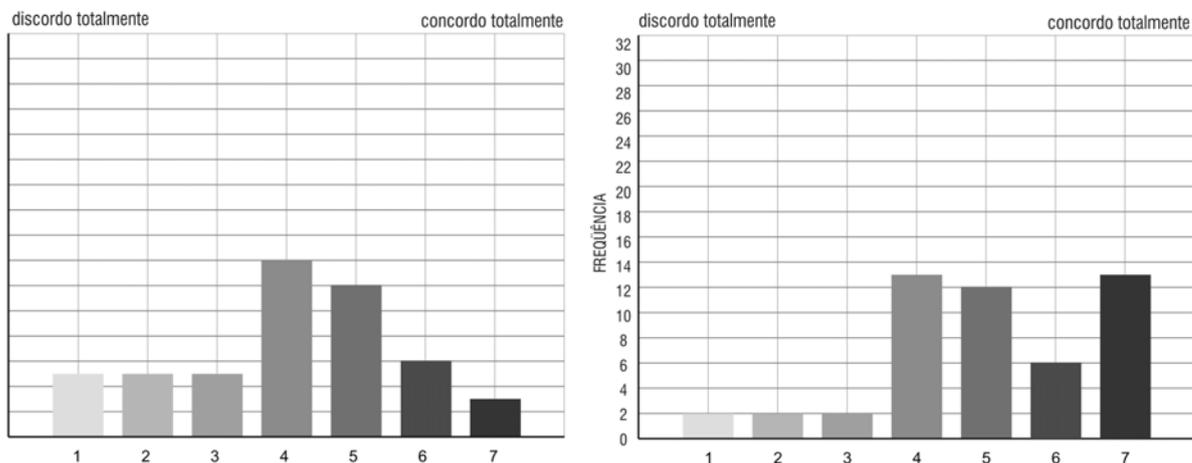


Figura 139 – Resultados das avaliações dos itens 18 e 19

5.6.1.1 COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS

Os dados obtidos dos usuários dos três grupos (50 indivíduos) foram tratados estatisticamente utilizando-se o software SPSS (Statistical Package for Social Science). Inicialmente aplicou-se o *Mann-Whitney U Test* que comparou os parâmetros dos dois grupos de dados: o grupo dos usuários 1+2 com o grupo 3. Os valores considerados significantes, definidos como $p < 0,050$, foram verificados nos itens: (3), com $p = 0,01$; seguidos dos itens (2); (10) e (13).

Ainda com o mesmo propósito, os dados foram aplicados no teste Wald-Wolfowitz, que comparou os grupos, sendo o item (4) “os aspectos da saúde e nutricionais das panelas” aquele que apresentou diferenças mais significativas, com $p = 0,017$.

Foram selecionados alguns casos em que essa diferença entre os grupos se mostra mais evidenciada, e que fossem passíveis de análise no contexto desse estudo experimental. Entretanto, é importante frisar que os dois grupos de usuários, como já comprovado no item 5.1 Perfil dos usuários, são homogêneos em vários aspectos: escolaridade, formação, áreas de atuação, perfil socioeconômico e estilo de vida. Os pontos comuns entre os perfis estão situados na identificação e motivação pelo tema “culinária” e o grau de interesse a respeito dos equipamentos de cozinha.

No caso do item 2 (Figura 140 a), 60% os usuários do grupo 3 concordam “totalmente” que levam em conta os aspectos sensoriais na seleção e compra das panelas. Já os grupos 1 e 2, em sua totalidade, concordam em menor proporção (40%) com o item. A explicação dessa diferença pode estar no fato de que os graduandos de gastronomia recebem uma formação mais específica, com disciplinas de análise sensorial, enologia, nutrição, dentre outras. Durante as aulas na cozinha experimental ficou evidente a ênfase dada aos aspectos sensoriais pelos professores, tanto nos comentários, quanto nos critérios de avaliação dos pratos.

2- Os aspectos sensoriais como sabor, aroma, textura.

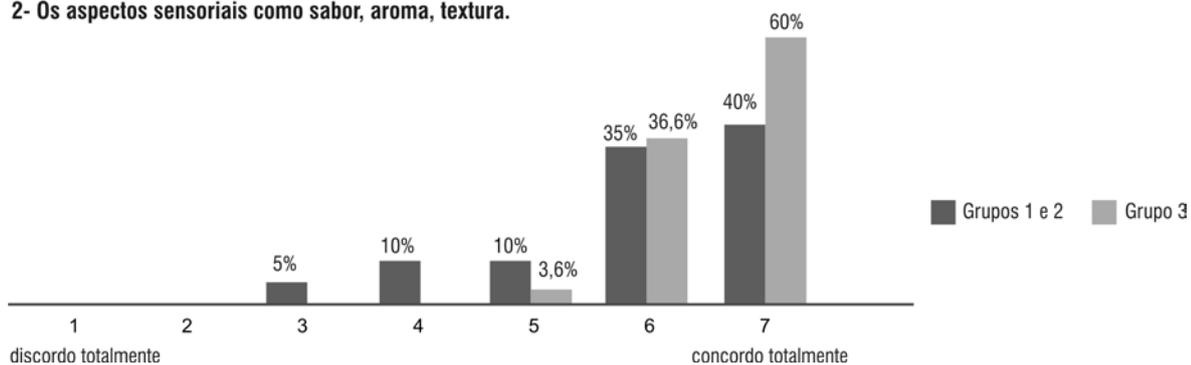


Figura 140 (a) – Comparação entre dados dos grupos para o item 2

O item 3 também foi julgado diferentemente pelos dois grupos, conforme ilustra a Figura 140 (b). Apesar de ambos os grupos discordarem sobre o item (como visto na Figura 140), os grupos 1 e 2 discordaram do item em maior proporção (35% e 40% para os valores 1 e 2) que os usuários do grupo 3 (16,6% e 20%). A diferença pode ser explicada pela distinção de idade, ocupação e renda dos grupos, conforme descrita no item 5.1 “perfil dos usuários”. Ou seja, o grupo dos estudantes entende, pelo menos no momento, que o preço do produto é um fator preponderante, enquanto que para os demais grupos talvez não tenha a mesma influência.

3- A mais barata e simples porque é um produto que estraga rápido.

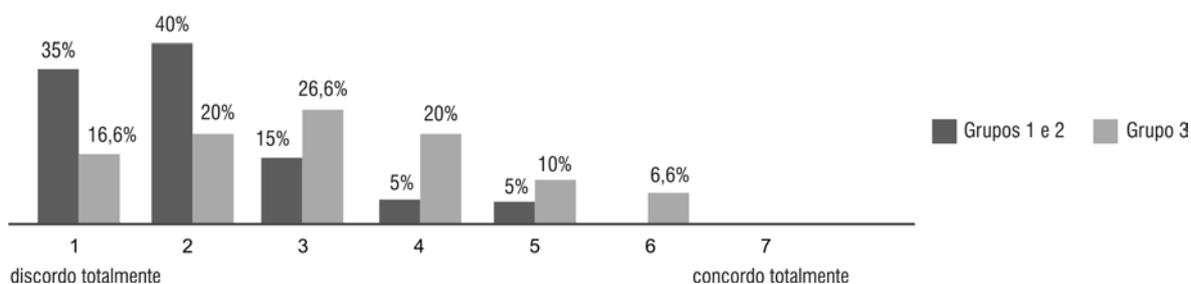


Figura 140 (b) – Comparação entre dados dos grupos para o item 3

Os usuários dos grupos 1 e 2, na sua totalidade, discordam em 80% que as panelas importadas são de melhor qualidade que as nacionais, diferente do grupo 3, que discordam em 50% da questão (Figura 141 a). A razão dessa diferença pode ser atribuída aos fatores experiência e conhecimento do repertório de produtos (panelas e outros artefatos) próprios dos grupos 1 e 2. Ou seja, a percepção da qualidade do produto pode ser aperfeiçoada pela experiência do uso, pelo processo comparativo dos produtos, dos acabamentos e dos materiais, e nesse caso, pelos usuários mais experientes.

10. Busco as panelas importadas porque são de melhor qualidade que as nacionais.

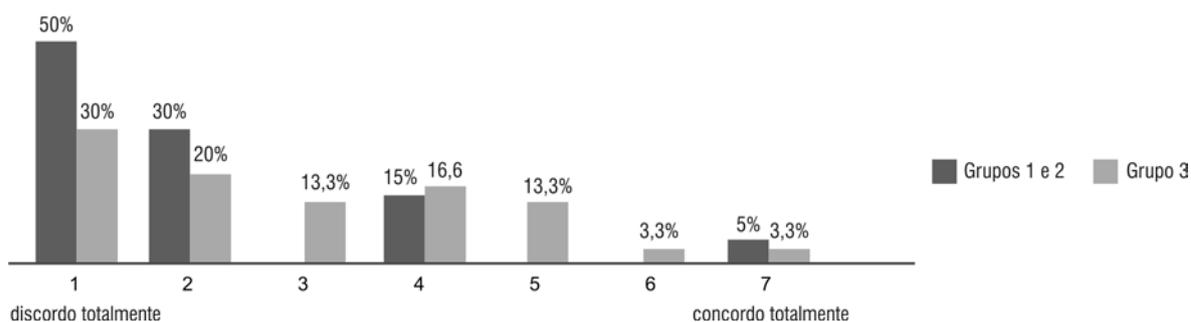


Figura 141 (a) – Comparação entre dados dos grupos para o item 10

Os usuários do grupo 3 (Figura 141 b) discordaram menos e concordaram, em maior peso, que são influenciados pelas opiniões e indicações dos profissionais renovados (*chefs* de cozinha). É compreensível que os jovens sejam mais suscetíveis a esse tipo de influência, o que realmente ficou demonstrado durante o contato com os estudantes. A caçarola 12, por exemplo, é um modelo assinado pelo *chef* “Alex Atala” e por essa razão se tornou a mais disputada durante os testes práticos. Para os grupos 1 e 2 esse item se mostrou pouco influente para a decisão de escolha e compra.

13. Considero as opiniões e indicações dos *chefs* famosos.

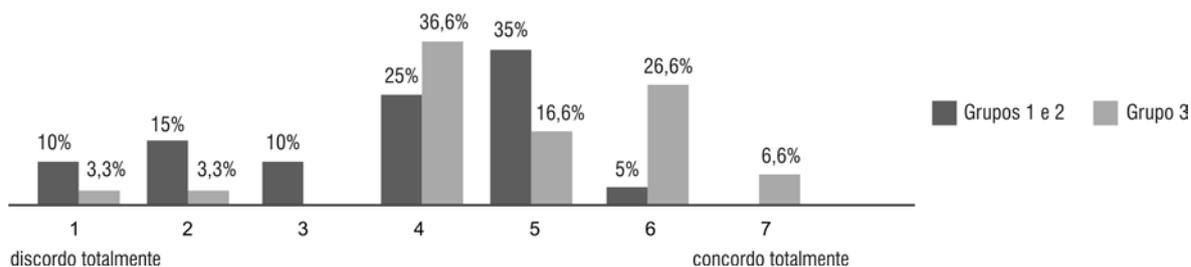


Figura 141 (b) – Comparação entre dados dos grupos para o item 13

5.6.2 PREFERÊNCIAS

Um dos propósitos da avaliação conativa foi o de conhecer as preferências dos usuários com relação aos materiais e aos produtos avaliados no âmbito desse estudo experimental. As questões foram as seguintes:

- Para os grupos 1 e 2, logo após a realização dos testes relatados até o momento, solicita-se ao participante: “com base nos testes anteriores realizados, quais as 2 panelas que você mais gostou e compraria independente do preço”. Na sequência, “quais as 2 panelas que você menos gostou e não compraria. E explique as razões de sua preferência”. Após responder, solicita-se ao participante que aponte “detalhes positivos das caçarolas” (com ênfase no material). E ao final, o usuário, opcionalmente, expressou sobre “Como seria uma panela ideal em sua opinião?”;
- Para o grupo 3, em razão do tempo e quantidade de participantes, a questão foi colocada de maneira mais simplificada: das caçarolas de teste, “quais as que você gostaria de utilizar ou comprar?”.

Preferências dos grupos 1 e 2 – o resultado mostra que os usuários dos grupos 1 e 2 preferem as caçarolas 6, 4, 3 e 9, nesta ordem, conforme ilustra o gráfico superior da Figura 142. As caçarolas menos preferidas pelos usuários foram as de número 1, 6, 7 e 9, conforme mostra o gráfico inferior da mesma figura. Em ambos os casos, as demais caçarolas estão na ordem de julgamento, considerando que o eixo “x” equivale ao percentual da preferência.

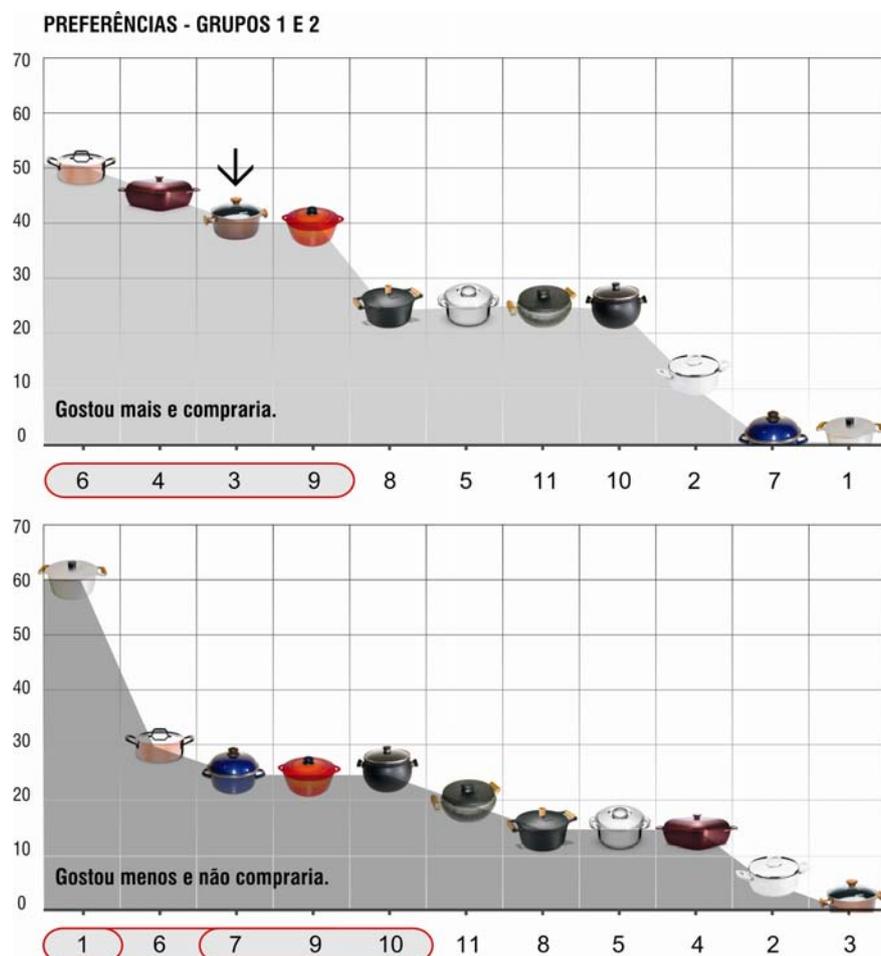


Figura 142 – Caçarolas mais e menos preferidas pelos usuários dos grupos 1 e 2

Se as caçarolas preferidas pelos usuários forem comparadas com a auto-avaliação emocional atribuída a cada caçarola, verificam-se vários pontos comuns nas avaliações. As quatro caçarolas que os participantes mais gostaram e comprariam (marcadas com um contorno), apresentadas no gráfico superior da Figura 142, correspondem às quatro caçarolas que mais evocaram emoções positivas mostradas na parte superior da Figura 143. A única diferença está na posição das duas primeiras. Esta figura foi elaborada a partir dos dados do Quadro 27 com o objetivo de demonstrar haver convergência entre maior preferência e emoções positivas.

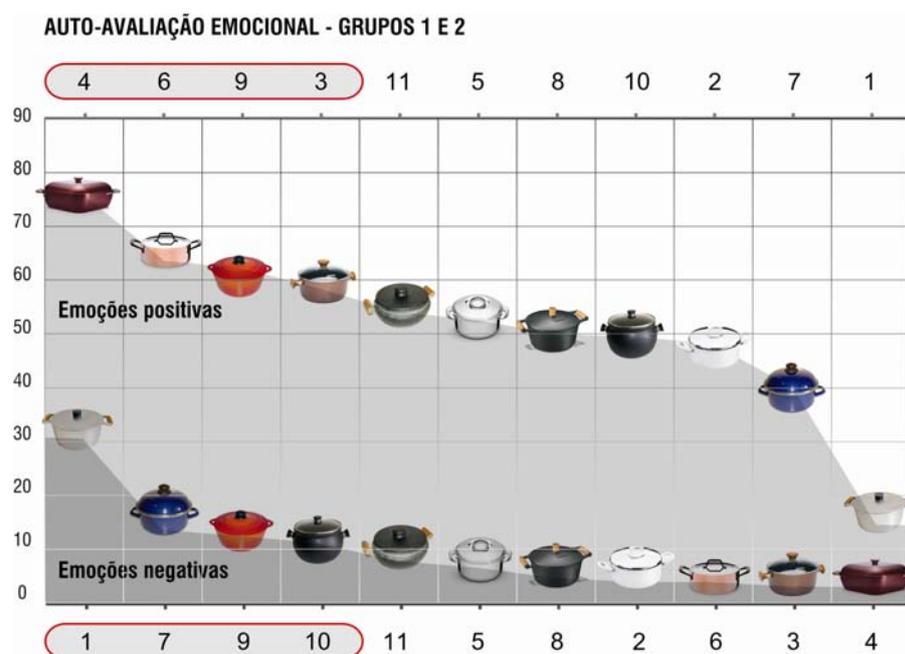


Figura 143 – Auto-avaliação emocional (positivas e negativas) das caçarolas

O mesmo acontece quando comparamos as caçarolas de menor preferência com a auto-avaliação emocional. Das cinco caçarolas que os participantes menos gostaram e não comprariam (marcadas com um contorno), localizadas no gráfico inferior da Figura 142, equivalem às quatro caçarolas que mais evocaram emoções negativas, na parte inferior da Figura 143.

A única diferença verificada está na avaliação negativa da caçarola 6, como a segunda menos preferida. Nesse caso, as preferências positivas e negativas se dividiram, sendo que 50% dos usuários não gostaram da caçarola 6, enquanto que outros 30% gostaram.

A caçarola 9 também dividiu preferências, considerada positivamente por 40% dos usuários e negativamente por 25%. A mesma divergência pôde ser constatada nas reações emocionais provocadas por esse modelo: na Figura 143 a caçarola 9 se situa em terceiro lugar, tanto nas emoções positivas quanto nas negativas. Nos dois casos – caçarolas 6 e 9 – essas divergências podem ser mais bem explicadas conhecendo-se as razões positivas e negativas atribuídas pelos participantes, conforme relatadas adiante.

Ao final da análise, a caçarola 3 (marcada com uma seta na Figura 142) foi aquela que obteve a melhor avaliação das preferências: foi avaliada positivamente por 40% dos usuários e não recebeu nenhum julgamento negativo.

Razões das preferências positivas dos grupos 1 e 2 – algumas das razões atribuídas pelos participantes para julgar as mais preferidas e aquelas que comprariam foram sintetizadas a seguir:

- Caçarola 6, por ser “inovadora no uso dos materiais (triplo); moderna; bonita; apresentar muitos benefícios; ser saudável; eficiente; ter boas alças e pega; pela curiosidade de experimentar”;
- Caçarola 4, por ter “inovação quanto ao formato, materiais e design; novidade; qualidade percebida; ser funcional; versátil; forte; resistente; bonita; forma diferente; agradável de usar”;
- Caçarola 3, pela “beleza; harmonia da escolhas dos materiais; cores e tonalidades; praticidade; visibilidade da tampa; por possuir válvula de vapor; ser antiaderente”;
- Caçarola 9, por ser “atraente; alegre; colorida; agradável; cozinhar lentamente; higiênica”;
- Caçarola 8, pela “tradição; por cozinhar lentamente; ser saudável; e durável”;
- Caçarola 5, por ser “prática; durável; facilidade de uso e limpeza; higiênica; forte; bonita”;
- Caçarola 11, por ser “diferente; descontraída; versátil; pela curiosidade de experimentar; pela tradição; ser saudável; lembrar comida caseira; razões afetivas”;
- Caçarola 10, pela “versatilidade; conservar o calor; visibilidade da tampa; beleza”;
- Caçarola 2, pela “simplicidade; praticidade; beleza; facilidade de uso e limpeza”;
- Caçarolas 1 e 7 não receberam comentários positivos ou favoráveis, o que indica rejeição.

Razões das preferências negativas dos grupos 1 e 2 – algumas das razões atribuídas pelos participantes para julgar as menos preferidas foram resumidas conforme lista abaixo:

- Caçarola 1, por “apresentar malefícios à saúde; ser anti-higiênica; sem novidade; não poder guardar comida; produto de qualidade inferior; não se conhece a procedência e marca”;
- Caçarola 6, por “manchar facilmente (oxidação); de difícil limpeza; os materiais não combinam entre si; ocupar muito espaço no fogão devido a sua largura; porque as alças esquentam muito; não gostou do design”;
- Caçarola 7, em razão da “pouca durabilidade; fragilidade; baixa qualidade”;
- Caçarola 9, por que “não gostou da cor; é agressiva; pesada; perde as vantagens do ferro; esquenta muito; tem alças péssimas”;
- Caçarola 10, pela “fragilidade; por durar pouco; parece de brinquedo; cabo fraco; difícil controle do calor; estética”;
- Caçarola 11, por ser “insegura; anti-higiênica; pesada; grudenta; de uso restrito a alguns pratos”;
- Caçarola 8, porque “é muito pesada; de difícil limpeza e manutenção”;
- Caçarola 5, por ser “sem graça; as alças e pegas esquentam em excesso; mancha com facilidade”;
- Caçarola 4, por “ocupar muito espaço no fogão; o formato dificulta o manuseio do alimento; não esquentam uniformemente; as extremidades do quadrado ficam fora da projeção da chama; bonita para ver, mas não para comprar; brega; parece um sofá grande; entre outros motivos”;
- Caçarolas 2 e 3 não receberam comentários negativos, o que reforça a aceitação desta última pelos usuários.

Preferências do grupo 3 – o resultado mostra que os usuários do grupo 3 preferem as caçarolas 12, 4, 6, 11 e 9, nesta ordem, conforme mostra a Figura 143. As caçarolas 12 e 13 foram avaliadas somente por esse grupo e, portanto não há como compará-las com fidelidade em relação aos demais grupos. Assim mesmo é possível estabelecer semelhanças entre as preferências.

Ao comparar as quatro caçarolas que os participantes dos grupos 1 e 2 mais gostaram, mostradas na parte superior da Figura 141, com as preferidas pelo grupo 3, constata-se haver convergência. As caçarolas 4, 6 e 9 são preferidas por todos os grupos de usuários. As diferenças se mostram pelas posições dos julgamentos (entre primeiro e segundo lugares) e pela inclusão da caçarola 11, de pedra-sabão, dentre das favoritas, conforme mostra a Figura 144.

Cabe aqui lembrar que a avaliação negativa: “*escolha as que você gostou menos e não compraria*” não foi colocada para o grupo 3, e, portanto, não foi possível traçar mais comparações com os outros dois grupos.

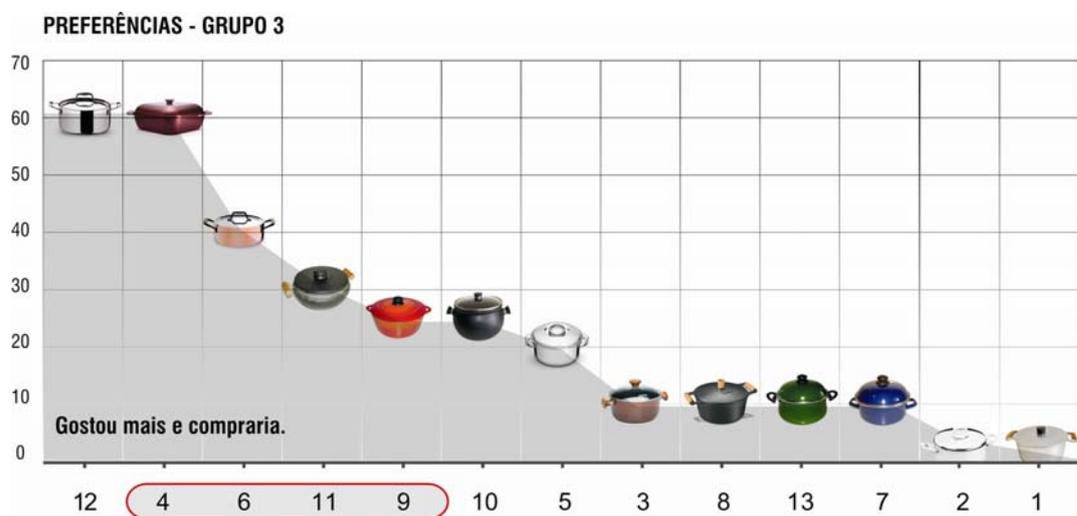


Figura 144 – Caçarolas preferidas pelos usuários do grupo 3

Detalhes positivos das caçarolas – os usuários apontaram diversos pontos positivos das caçarolas, os quais foram selecionados segundo sua pertinência, bem como pelo que possa ser revertido em melhorias para as empresas participantes.

- Novos materiais e inovação (caçarolas 4, 6 e 12)
- Harmonia na mistura dos materiais (caçarola 3)
- Design do produto, embalagem e catálogo (caçarola 4)
- Textura sedosa interna e harmonia das cores (caçarola 3)
- Cor e acabamento atraente (caçarolas 3, 4 e 9)
- Simplicidade e versatilidade (caçarolas 2 e 5)
- Durabilidade (caçarolas 5, 6, 8 e 12)
- Aspecto higiênico (caçarolas 4, 5, 7 e 9)

- Antiaderência (caçarolas 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10 e 13)
- Pegador firme e isolante (tampa da caçarola 2)
- Sistema de saída de vapor (tampas das caçarolas 2 e 3)
- Sistema de fluxo do vapor (tampa da caçarola 4)
- Ergonomia das alças (caçarolas 2 e 6)
- Material isolante para alças – plástico (caçarola 2)
- Material isolante para alças – madeira (caçarola 3 e 6)
- Forma, dimensões e textura das alças (caçarolas 6 e 12)
- Realce de sabor e aroma (caçarolas 8 e 11)
- Atratividade afetiva (caçarolas 8, 10 e 11)

Panela ideal – poucos participantes opinaram sobre uma “panela ideal”.-Os motivos para uma participação mais contida neste caso podem estar relacionados ao cansaço dos participantes no final do teste; certo receio em falar “coisas sem sentido e inexecutável”; dificuldade de expressar verbalmente as idéias de caráter mais abstrato.

As idéias daqueles que opinaram foram:

- Deve ser fácil de limpar; ser autolimpante;
- Permitir a visualização da comida (em toda sua extensão);
- Desenvolvimento de materiais com alto grau de isolamento térmico para as alças;
- Ser completamente atóxica;
- Material antibactericida;
- Material ser reparável, possível de ser recuperado em caso de danos;
- Valorizar os materiais naturais, mas com aparência tecnológica e de qualidade;
- Poder ser utilizada em fogão e forno;
- Ter alças proporcionais às mãos, especialmente em jogos de panelas de diferentes dimensões; e
- Ser energeticamente eficiente e também econômica.

5.6.3 IMPORTÂNCIA DAS INFORMAÇÕES

O propósito desta questão é obter resposta para a seguinte pergunta da pesquisa: “*Informar os usuários acerca das características técnicas relevantes dos materiais pode influenciá-los em suas decisões?*”. Cabe lembrar que 50% dos usuários receberam informações antes de iniciar os testes e 50% não receberam nenhuma informação adicional. Essas informações foram impressas em 11 placas rígidas e colocadas próximas dos modelos avaliados, conforme exemplo ilustrado na Figura 82, p. 184.

A maneira de buscar resposta à pergunta foi comparar as avaliações realizadas pelos dois grupos em alguns dos testes realizados. Foram comparados os dados qualitativos, como o perfil dos usuários e a identificações dos materiais; os dados quantitativos do diferencial semântico; e uma questão focada na relevância

das informações para auxiliar a decisão de compra das painéis.

Inicialmente, deve-se lembrar que o critério para indicar se o participante iria ou não receber as informações foi baseado no tempo que cada um dispunha. A duração do teste com as informações era superior ao teste sem informações, e assim, ao chegar ao local do teste se decidia em que situação cada voluntário se encaixava.

Os resultados foram os seguintes:

Perfis dos usuários – a comparação dos perfis dos usuários de ambos os grupos não indicou nenhuma diferença significativa, seja baseada na idade, seja na formação, experiência e interesses.

Identificação dos materiais – no teste de identificação dos materiais, conforme apresentado e discutido no item 5.3, os grupos foram divididos nas duas colunas da planilha (Quadro 23) de forma a identificar as possíveis diferenças entre eles. O grupo 1 – dos usuários que não receberam informações – foi responsável por 60 erros (46% do total), e o grupo 2, que recebeu informações, apresentou 69 erros (54% do total). Ou seja, aqueles mais informados erraram mais. Os números apontam para a seguinte conclusão: o fato de ter sido informado sobre os materiais e os produtos não influenciou a qualidade de suas respostas nesse teste.

Diferencial semântico – os dados obtidos por ambos os grupos foram tratados estatisticamente aplicando-se o *Mann-Whitney U Test* que comparou os valores das 20 variáveis do questionário para os dois grupos de dados. Para o tratamento desses dados utilizou-se o software SPSS (Statistical Package for Social Science).

All Groups Mann-Whitney U Test (Spreadsheet1_(Recovered)) By variable Grupo Marked tests are significant at p < .05000									
variable	Rank Sum	Rank Sum	U	Z	p-level	Z adjusted	p-level	Valid N	Valid N
	Group 1	Group 2						Group 1	Group 2
Peso	12655,50	11654,50	5549,500	1,06024	0,289034	1,08477	0,278026	110	110
Beleza	11415,50	12894,50	5310,500	-1,56653	0,117225	-1,60224	0,109104	110	110
Resistência	12296,00	12014,00	5909,000	0,29869	0,765177	0,30891	0,757393	110	110
Realce Sabor	12653,50	11656,50	5551,500	1,05601	0,290966	1,07667	0,281628	110	110
Tempo Preparação	12862,50	11447,50	5342,500	1,49875	0,133940	1,52703	0,126755	110	110
Aderência	12772,50	11537,50	5432,500	1,30809	0,190843	1,32816	0,184125	110	110
Conservação de Calor	15051,00	9259,00	3154,000	6,13480	0,000000	6,23993	0,000000	110	110
Saúde	12206,50	12103,50	5998,500	0,10910	0,913126	0,11120	0,911458	110	110
Limpeza	11834,00	12476,00	5729,000	-0,68000	0,496507	-0,69604	0,486405	110	110
Preço	12122,00	12188,00	6017,000	-0,06991	0,944268	-0,07147	0,943021	110	110
Higiene	11924,00	12386,00	5819,000	-0,48934	0,624599	-0,50158	0,615961	110	110
Eficiência	11643,50	12666,50	5538,500	-1,08355	0,278567	-1,12966	0,258619	110	110
Inovação	12518,00	11792,00	5687,000	0,76897	0,441913	0,78030	0,435213	110	110
Personalidade	12418,50	11891,50	5786,500	0,55819	0,576715	0,56511	0,571998	110	110
Som	12699,00	11611,00	5506,000	1,15239	0,249160	1,17119	0,241522	110	110
Vedação	11061,50	13248,50	4956,500	-2,31644	0,020535	-2,36960	0,017808	110	110
Funcionalidade	12781,50	11528,50	5423,500	1,32716	0,184457	1,35017	0,176964	110	110
Segurança	11375,00	12935,00	5270,000	-1,65233	0,098469	-1,68765	0,091479	110	110
Isolação Térmica	12664,50	11645,50	5540,500	1,07931	0,280451	1,09608	0,273047	110	110
Conforto	11887,50	12422,50	5782,500	-0,56666	0,570943	-0,57574	0,564789	110	110

Quadro 29 – Resultado do Mann-Whitney U Test aplicado aos dados do diferencial semântico dos grupos 1 e 2

Os resultados são apresentados no Quando 28 a seguir e mostraram que há diferenças significantes, ou seja, $p < 0,050$, para as variáveis: “conservação de calor”, com $p = 0,00$; e “vedação” das tampas, com $p = 0,010$.

Entretanto, essas diferenças detectadas estatisticamente e depois analisadas no contexto das demais respostas dos grupos não forneceram nenhum subsídio que pudesse vincular ou explicar tais divergências pontuais. Em suma, essas duas variáveis, vistas isoladas ou no contexto das demais variáveis, não influenciaram o resultado geral deste teste.

Sobre as informações das placas – os participantes do grupo 2 responderam à seguinte questão: “As informações impressas nas placas que estavam colocadas juntas às panelas são”:

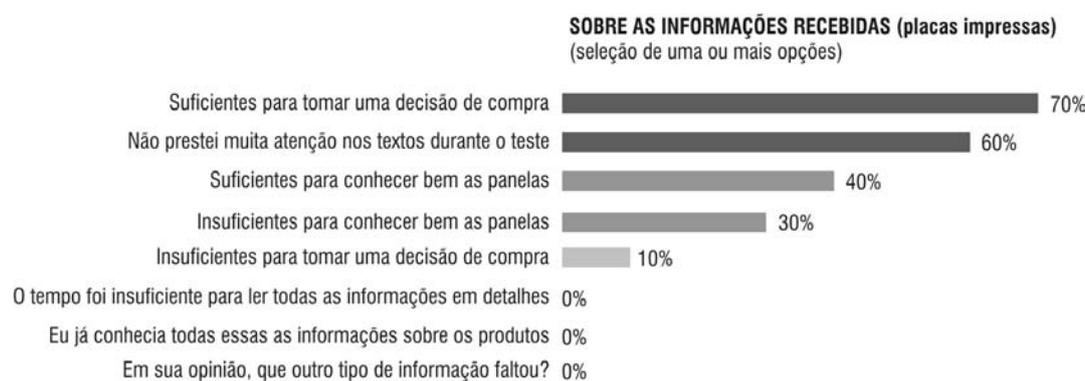


Figura 145 – Avaliação das informações recebidas pelo grupo 2

As respostas apresentadas na Figura 145 comprovam que 60% dos respondentes relataram que “não prestou muita atenção nos textos durante o teste”, reforçando que as informações não foram eficazes no contexto desse experimento. De fato, os registros em imagens de vídeo e fotografias feitas durante a interação dos usuários com as caçarolas mostraram que os participantes ficam mais interessados em ver e tocar os produtos do que em ler a placa de informações. Entretanto, alguns usuários procederam de forma contrária, dando inicialmente mais atenção às informações e depois ao contato com os produtos.

Para aqueles que não prestaram atenção nos textos durante o teste, a pesquisadora mostrou novamente uma das placas com informações de uma caçarola específica e questionou se aquelas informações seriam suficientes para uma decisão de compra. Muitos participantes se mostraram surpresos com as informações e confirmaram não ter notado a presença das placas informativas durante o teste.

Ao final, considerando que todos conheciam as informações, 70% dos usuários declararam que aquelas informações são suficientes para a tomada de decisão e 40% deles consideraram suficientes para conhecer bem as panelas. Mas, 30% avaliaram insuficientes para um bom conhecimento das panelas e 10% julgaram insuficientes para decidir a compra.

Informações necessárias para escolher/comprar panelas – para o grupo 1 a questão foi aplicada de maneira diferente à do grupo anterior, sendo solicitada resposta para a seguinte pergunta: “Qual o tipo de informação necessária para auxiliar os consumidores na sua escolha e compra de panelas?”

As respostas apresentadas na Figura 146 mostram que os respondentes consideram mais importantes a seguinte natureza de informações sobre os materiais e produtos: 90% deles julgaram importante conhecer melhor os malefícios e benefícios dos materiais aplicados nas panelas; 70% consideram importante saber mais detalhes dos materiais em relação ao que é oferecido pelas empresas em geral; e as empresas deveriam informar quais as indicações culinárias mais adequadas para cada material/panela.



Figura 146 – Avaliação das informações necessárias para escolher e comprar para o grupo 1

Grande parte dos respondentes (60%) considera necessárias as informações sobre os tipos de fontes de calor mais indicadas para as panelas, bem como a temperatura ideal, o tipo de limpeza e conservação. Outro item relevante para 60% dos participantes é o de conhecer melhor as indicações corretas dos materiais para diferentes perfis de usuários: crianças, idosos, gestantes, pessoas com deficiências aos diversos minerais presentes nos materiais (Ca, Fe, Mn, Mg).

5.6.4 IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS PARA OS PRODUTOS

A inclusão desse item no questionário visou obter subsídios para melhor compreender a questão: “*O material influencia seu julgamento na escolha, compra ou uso de um produto? Em que tipos de produtos isso é percebido?*”

Trata-se de um modo simplificado de verificar o grau de importância dos materiais para produtos de diferentes tipos e funções, como: panelas, embalagens, sapatos, registros de água, relógios de pulso e revestimentos para piso. Certamente esse item, conforme aqui colocado, não seria capaz de responder à questão em sua totalidade, mas sim apoiar as demais respostas dos testes aplicados em busca desse entendimento.

As respostas apresentadas na Figura 147 mostram que os usuários consideram que o elemento material é muito importante para os produtos: panelas, sapato e revestimento para piso. Dos três, o mais votado foi o sapato (90%), seguido da panela (85%) e do revestimento (70%).

O material para o calçado tem implicações relevantes na percepção do conforto, bem como do desconforto e da dor; podendo tornar um solado antiderrapante e mais seguro, por exemplo, ou também valorizar a sua estética. Além disso, dentre os seis produtos apresentados, o calçado e o relógio são aqueles em que o material permanece em contato com o corpo por longos períodos de tempo. O material do relógio de

pulso, por sua vez, foi avaliado pelos usuários como sendo menos importante do que o calçado, chegando a ser considerado pouco importante por 20% dos participantes.

O material para a panela faz conexões com a saúde, nutrição, sabor, praticidade e tantos outros atributos já mencionados durante este estudo, e que nesse questionário foi percebido como sendo muito importante por 85% dos usuários e importante para o restante 15%, mesmo estando eles envolvidos com o experimento em questão, as panelas.

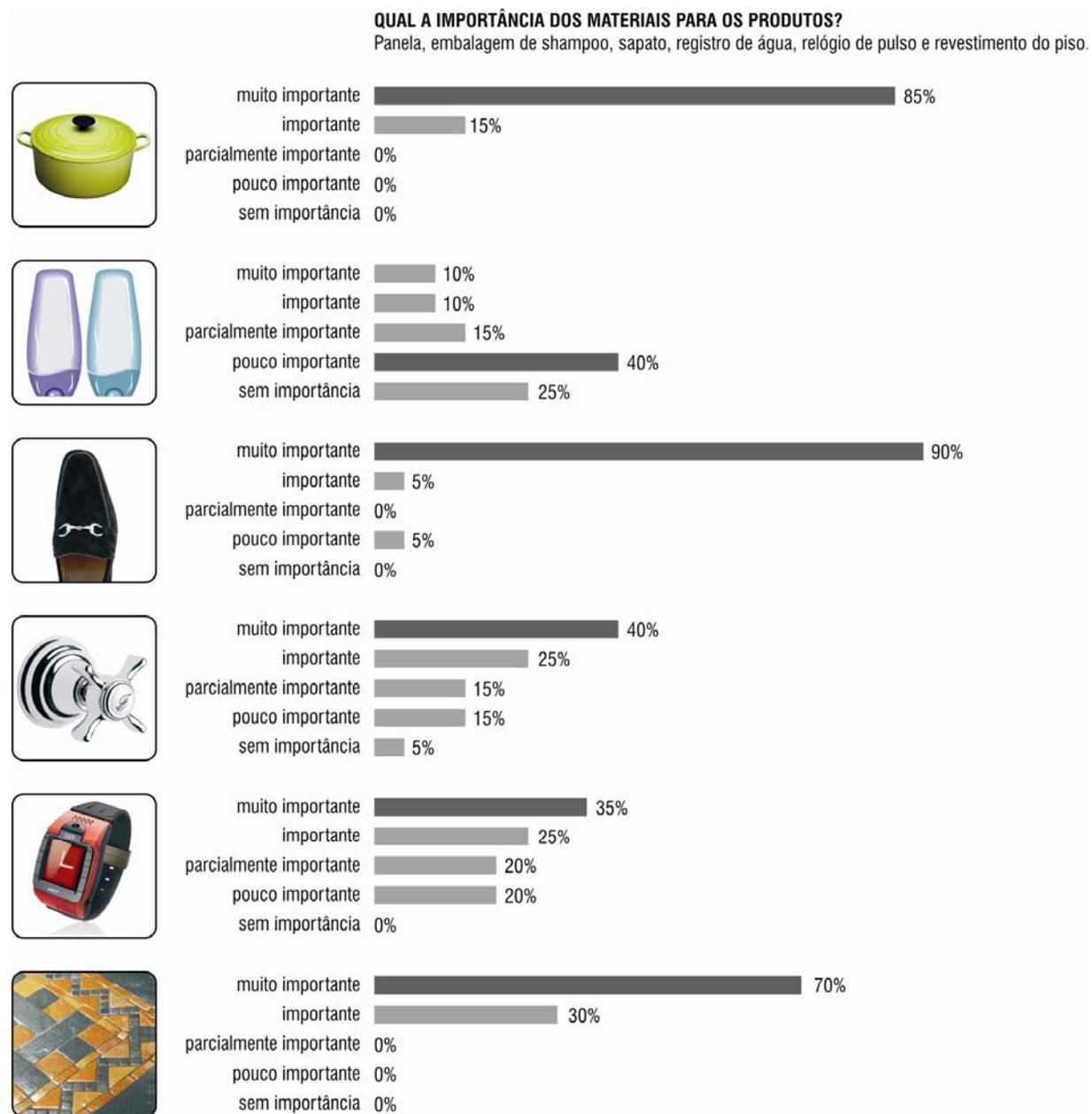


Figura 147 – Importância do material para produtos de diversos tipos

Para o revestimento do piso o material tem relações com o conforto, segurança, praticidade, limpeza, durabilidade, estética, entre outros, e foi entendido por 100% dos usuários como sendo “muito importante e importante”.

Quanto ao registro de água, por ser considerado um objeto de uso ocasional e, por ser visualmente discreto no ambiente, a importância do material foi considerada de “sem importância até muito importante”, dividindo opiniões entre os participantes.

E por último, o material da embalagem de *shampoo* foi aquele considerado de menor importância, seja pela sua função prática, efemeridade e por seu baixo valor. Como se confirmou em outros testes do experimento, os usuários tendem a associar os plásticos a materiais de baixa qualidade, “vagabundos” e de “segunda linha”, o que pode explicar a percepção de 65% dos usuários pelas opções “sem importância e pouco importante”.

Durante os testes foi possível notar que os indivíduos responderam com convicção, sem manter comparações entre os produtos e mantendo coerência entre as respostas.

5.6.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A DIMENSÃO CONATIVA

As avaliações na dimensão conativa aplicadas nesse estudo experimental serviram para complementar e apoiar as demais dimensões analisadas anteriormente.

O primeiro instrumento aplicado visou avaliar **o que os usuários levam em conta para escolher e comprar panelas** em geral. Para tanto, empregou-se um questionário com 19 afirmações valoradas de 1 a 7 para se mensurar as respostas. Cabe aqui fazer algumas considerações a respeito deste instrumento:

- Do ponto de vista do participante, o questionário foi de simples entendimento e muito rápido de ser respondido, com duração média de 8 minutos;
- Do ponto de vista estatístico, o tratamento dos dados foi simples e rápido e não apresentou problemas de inconsistências. Como já comentado, é possível ampliar os resultados desse tipo de questionário fazendo correlações entre os dados e algumas variáveis, aplicando a análise fatorial. Mas esse recurso não foi utilizado por fugir do escopo deste estudo;
- Os resultados obtidos são úteis para se conhecer melhor as motivações e os valores dos usuários participantes, especialmente para as definições iniciais de um projeto;
- A comparação entre os grupos 1+2 e 3 comprovou que distintos perfis de usuários têm influência fundamental nas respostas e, nesse caso, relacionados ao grau de instrução, profissão, experiência, prática de cozinha e contexto cultural;
- Contudo, do ponto de vista do estudo experimental, o instrumento foi superdimensionado, tanto em quantidade de variáveis, como na qualidade dos resultados específicos para os materiais.

Do segundo instrumento – **preferências positivas, negativas, pontos forte e ideal da panela** – foram traçadas as seguintes considerações:

- As respostas dos usuários a respeito de suas preferências pelas caçarolas mostraram que há ligação entre as suas escolhas e as emoções por eles declaradas. A análise dos resultados mostrados nas Figuras 141 e 142 e suas respectivas discussões, comprovam que tanto as emoções positivas, como as

negativas, podem influenciar as preferências por um ou outro produto;

- Na avaliação afetiva constatou-se que os diversos fatores que levaram o usuário a sentir determinadas emoções estão relacionados com as impressões estéticas, interpretações semânticas e associações simbólicas dos produtos testados;
- Ou seja, desde o início dos testes, quando o usuário estabeleceu o primeiro contato com o produto; interagiu com esse; identificou os materiais e avaliou os atributos estéticos, práticos e simbólicos; todo esse continuum permitiu a construção do “percepto” do produto, que por sua vez desencadeou uma reação emocional;
- Por sua vez, a reação emocional, conforme demonstrado pelos resultados dos testes, tem implicação direta sobre as escolhas, preferências e, em situações de consumo, na decisão de compra do produto. Todo esse processo está mais bem explicado no Capítulo 2, na figura 37, p. 76 “Esquema conceitual da percepção” e também no Quadro 7, p. 80 “Caracterização dos diferentes tipos de fenômenos afetivos”, baseado em Scherer (2005);
- As respostas dos usuários sobre suas preferências pelas caçarolas e a exposição de motivos das escolhas são úteis para se obter percepções subjetivas, mais focadas e mais sutis acerca dos materiais e produtos. Da mesma forma, a indicação dos pontos positivos dos produtos resulta em informações mais ricas e passíveis de serem aproveitadas nas especificações objetivas dos projetos de design;
- A expressão dos usuários a respeito de uma “uma panela ideal” não foi totalmente profícua no contexto desse experimento, em razão da quantidade de testes realizados e, por conseqüência, o tempo dispensado e o cansaço dos participantes. Além disso, existem outras técnicas mais adequadas para esse tipo de abordagem com os usuários, como: sessões de *brainstorm*, grupos de foco e clínicas de produtos. Ou seja, um estudo mais aprofundado com os usuários nesse item, via de regra, requer tempo maior no planejamento de atividades que dificilmente será possível em um único encontro ou sessão com os pesquisadores.

As considerações sobre a **importância dos materiais** nos produtos são as seguintes:

- Apesar da aplicação de um instrumento simplificado (Apêndice 6, questionário 3) foi possível obter respostas, ainda que não conclusivas, a respeito dessa questão;
- Foi possível depreender que os usuários dão maior importância aos materiais com os quais o contato corporal é maior. Ou seja, os materiais utilizados para confeccionar os calçados, as roupas íntimas, meias, as vestimentas, toalhas de banho, roupas de cama, mantas, entre outras;
- Também é possível afirmar que os usuários valorizam os materiais empregados naqueles produtos com os quais interagem por tempo prolongado, especialmente aqueles, na escala do usuário (dos gestos corporais). Alguns exemplos: tecido da cadeira de trabalho, cadeira do automóvel, a superfície da sua mesa de trabalho, volante, telefone celular, óculos, caneta, mouse, a capa do livro, dentre outros;

- Além desses, são importantes para os usuários os materiais utilizados nos produtos que possuem maior vínculo com a saúde, segurança, conforto (desconforto), como ficou demonstrado com a panela, o revestimento do piso, o solado do calçado, o estofamento da cadeira, estofamento e acabamentos do carrinho de bebê, o assento sanitário, o revestimento e o corrimão da escada;
- Pode-se supor ainda que usuários valorizam aqueles materiais utilizados nos produtos com os quais eles mantêm um maior vínculo afetivo.

5.7 DIRETRIZES PARA PROJETO

A última etapa do Modelo Permatius tem o propósito de fornecer diretrizes para o projeto baseadas nas informações subjetivas obtidas nas avaliações com os usuários. Ou seja, é a etapa em que se “traduz” as informações fornecidas pelos usuários em fonte de informações para especificações de um projeto determinado.

No caso desse estudo experimental, optou-se por realizar uma “análise de similares” utilizando as caçarolas como objeto dos testes, que foram doadas por algumas empresas. Apesar do apoio dessas empresas, não se estabeleceu nenhum compromisso formal com relação aos resultados. O propósito acadêmico do experimento ficou evidenciado nos contatos mantidos com as empresas. No entanto, foi prometido o envio dos resultados, por meio do documento da tese aprovada, bem como conceder o crédito devido ao apoio recebido.

Certamente os resultados divulgados neste documento de tese podem ser úteis para muitas empresas, em especial para as fabricantes de panelas e utensílios de cozinha, para as quais terá utilidade ainda maior.

Cabe destacar que as empresas apoiadoras demonstraram forte interesse nos resultados do estudo no sentido de aprimorarem seus produtos atuais e futuros projetos. Desta maneira, o mais adequado seria encaminhar um breve relatório com as recomendações específicas para cada empresa, de forma a complementar resultados mais genéricos do estudo.

Por questões éticas, e para manter o sigilo industrial, o relatório será dirigido às empresas sem que seja publicado neste documento de tese, por entender que esse tipo de informação diz respeito apenas a cada empresa em particular. Além disso, entende-se que a não publicação dessas especificações pertinentes às empresas não prejudicará o resultado geral deste estudo.

As empresas apoiadoras e que irão receber o relatório específico são:

- Fundação Especializada Industrial (FUNDESP), de São Paulo/SP (caçarola 9);
- Esmaltados Werner, de Braço do Norte/SC (caçarolas 7 e 13);
- Tramontina, de Carlos Correia/RS (caçarolas 2, 3 e 4); e
- Tramontina, de Farropilha/RS (caçarolas 5, 6 e 12).

5.8 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO PERMATUS

O modelo Permatius foi avaliado em duas perspectivas: a primeira por designers atuantes na área do design industrial e o segundo pelos usuários que participaram dos testes.

5.8.1 AVALIAÇÃO DO MODELO PELOS DESIGNERS

5.8.1.1 PERFIL DOS AVALIADORES

O modelo foi avaliado por um total de oito profissionais atuantes, seja em escritórios especializados em no desenvolvimento de produtos em geral e na área acadêmica. O perfil dos avaliadores pode ser conhecido pelos aspectos: sexo, formação, experiência profissional (em anos de atuação) e tipos de atuação profissional.

Do total dos profissionais avaliadores, 50% foi de homens e 50% de mulheres, com faixa etária que varia de 23 a 65 anos de idade. O perfil acadêmico dos profissionais participantes caracteriza-se, na sua maioria (62,5%) por possuir pós-graduação, como demonstra a Figura 148 (a), nas áreas da engenharia de produção e engenharia mecânica. Em todos os casos, tanto as dissertações como as teses em elaboração são relacionadas ao design industrial e a projeto de produtos.



Figura 148 – Perfil dos profissionais avaliadores do modelo: (a) formação acadêmica; e (b) tempo de experiência profissional

O tempo médio de experiência dos avaliadores é de 20,5 anos, variando de 1 a 40 anos de experiência, como mostra a Figura 148 (b). Mesmo aqueles menos experientes já tiveram a oportunidade de trabalhar no desenvolvimento de novos produtos em situações concretas e não somente acadêmica.

5.8.1.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO MODELO

As questões (conforme modelo do Apêndice 6.10), os resultados e a discussão da análise são apresentados a seguir:

Arquitetura do modelo – a arquitetura do modelo para atender aos objetivos propostos (estudar os materiais e permitir a avaliação dos usuários) foi considerada muito adequada por 75% dos participantes,

adequada por 12,5% e parcialmente adequada por 12,5% do total dos profissionais. As opções – pouco adequadas e inadequadas – não foram apontadas pelos avaliadores. O resultado pode ser visto na Figura 149 (a). Um dos participantes comentou que a arquitetura do modelo proposto “melhorará a comunicação da equipe de projeto”. Outro comentário justifica a escolha da opção “parcialmente adequado”, por atribuir que “a falta de uma possibilidade de participação do usuário na configuração do produto pode limitar o modelo”. Deve-se destacar que a configuração é de responsabilidade da equipe de projeto (especialmente do designer) e que o modelo tem como propósito possibilitar que os usuários contribuam e participem das definições dos conceitos e diretrizes para o design, inclusive sua configuração.

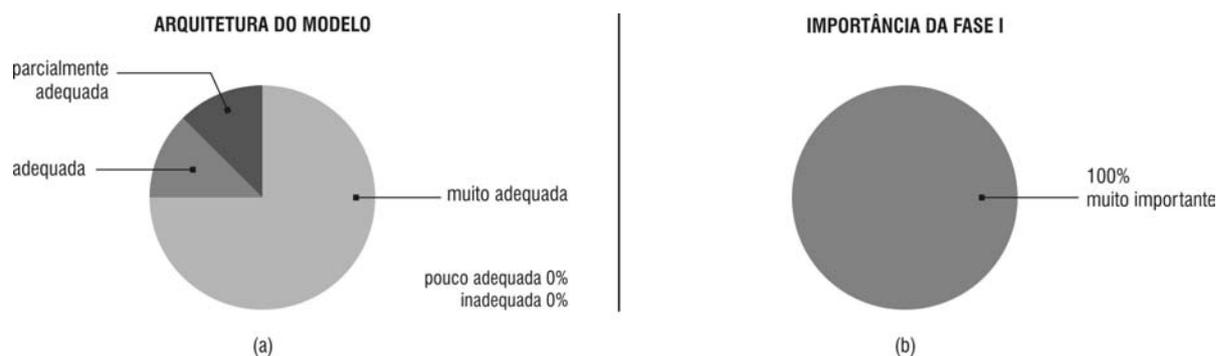


Figura 149 – Resultados na avaliação: (a) adequação da arquitetura no modelo; e (b) importância da fase I

Importância da Fase I – as etapas da primeira fase – definição dos elementos do produto, ciclo de interações, processos sensoriais e perfil subjetivo do material – foram julgados “muito importantes” por 100% dos avaliadores, como mostra a Figura 149 (b). Destacam-se dois comentários dos profissionais: o primeiro reforça que as ferramentas desta fase servem para “apoiar o tratamento das informações, melhorando a qualidade destas”. O segundo comentário enfatiza ser muito importante “principalmente porque envolve o usuário desde o início do processo”.

Procedimentos da pesquisa – o intuito dessa questão foi conhecer a opinião dos avaliadores sobre os procedimentos do experimento: questionários, entrevista, seqüência das etapas e tempo dos testes. A maioria dos participantes, 62,5%, considera que os procedimentos são muito adequados, 25% adequados e 12,5% parcialmente adequados (Figura 150 b). Não foram escolhidos “pouco adequados e inadequados” pelos participantes. Destaca-se a sugestão de um participante para incluir “em uma etapa mais avançada, entrevistas em profundidade com usuários, o que possibilitaria revelar um viés mais cultural, no caso do uso das painéis, por exemplo”.

Tipos de produtos para experimento – o propósito da questão foi o de verificar se o produto escolhido – painél para cozimento de alimentos – era um produto adequado para testar o modelo experimentalmente. Para a maioria dos avaliadores (62,5%) a escolha foi muito adequada e considerada adequada para 37,5%. As opções – parcialmente adequadas, pouco adequadas e inadequadas – não foram apontadas pelos participantes, como visto na Figura 150 (a). Um dos participantes comentou que “o material da caça-

rola é fundamental para definir as funções e qualidade do produto”. Em outro comentário, o participante registra que “o modelo serve para ser aplicado a qualquer outro tipo de produto”.

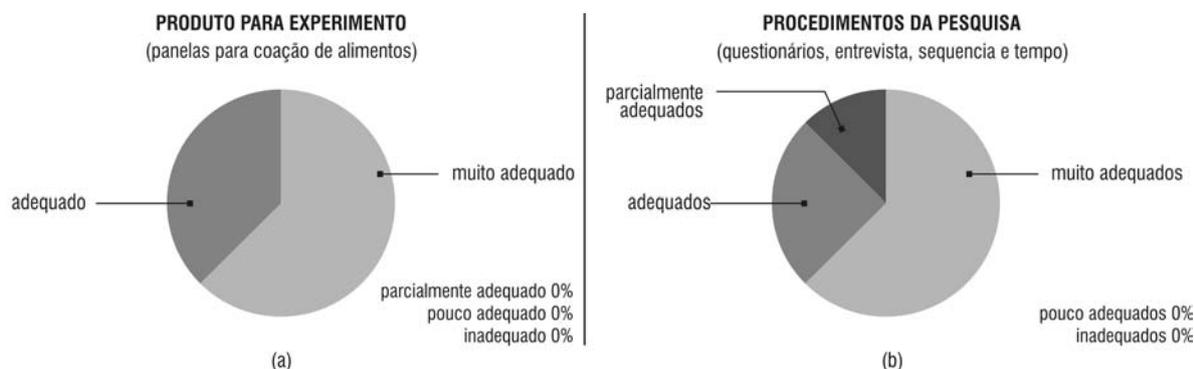


Figura 150 – Resultados na avaliação: (a) adequação do produto escolhido e (b) adequação dos procedimentos de pesquisa

Projetos profissionais – a utilidade da aplicação do modelo avaliado em projetos profissionais foi julgada positiva pelos participantes: 87,5% consideram muito útil e 12,5% útil, como mostra a Figura 151 (a) a seguir. Um dos avaliadores expôs o seguinte comentário: “a aplicação poderá enriquecer a definição dos atributos do produto em desenvolvimento”.

Projetos acadêmicos – a aplicação do modelo em projetos acadêmicos no ensino de design industrial e engenharia foi considerada muito útil por 75% dos participantes, útil por 12,5% e parcialmente útil por 12,5% do total dos profissionais. As opções pouco úteis e inúteis não foram escolhidas, como mostra a Figura 151 (b). Destaca-se nessa questão, os seguintes comentários: “embora o modelo seja bastante interessante, pode não ser viável aplicá-lo academicamente” e outra, “o modelo poderá contribuir na formação dos alunos”.

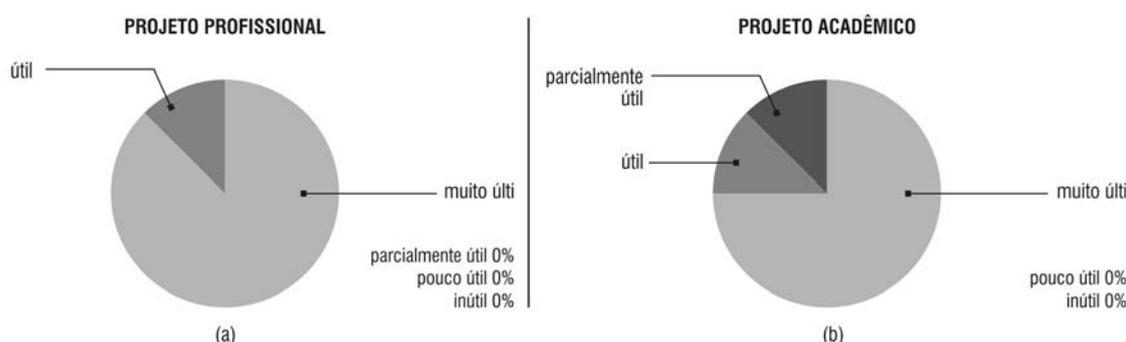


Figura 151 – Resultados na avaliação: (a) utilidade da aplicação do modelo em projetos profissionais; e (b) em projetos acadêmicos

Modalidades de aplicações – as modalidades de aplicação do modelo englobam desde o planejamento inicial do produto, passando pelas etapas da conceituação, detalhamento, lançamento do produto, até as fases pós-consumo, como a alteração do material e mesmo o redesign do produto. No ponto de vista dos profissionais avaliadores, as modalidades apresentadas são muito adequadas, para 87,5% e adequadas para 12,5%, como mostra a Figura 152 (a).

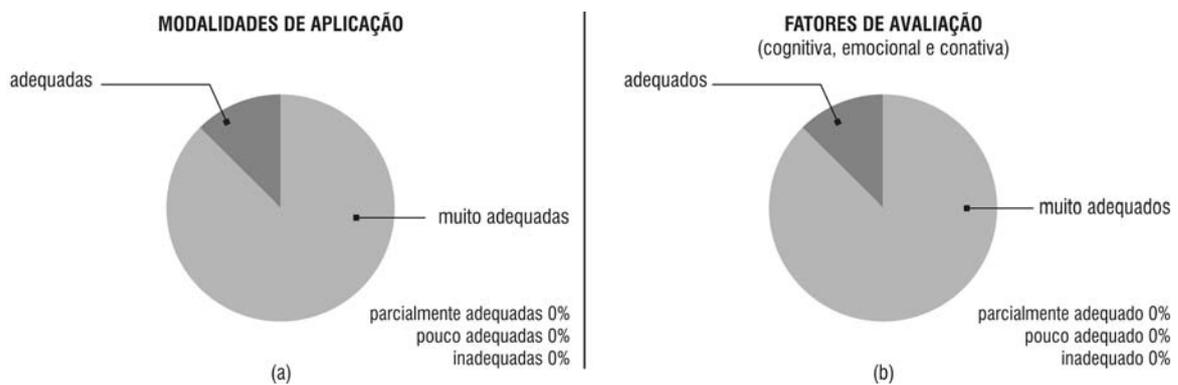


Figura 152 – Resultados na avaliação: (a) adequação das modalidades de aplicações previstas; e (b) dos fatores de avaliação empregados

Fatores de avaliação – os fatores empregados no modelo – nas dimensões cognitiva, afetiva e conativa – foram entendidos por 87,5% dos avaliadores com sendo muito adequados e por 12,5% como adequados, conforme mostra a Figura 152 (b).

Você usaria o Modelo em projetos? – as respostas dos designers foram positivas e de aceitação do modelo para todos os participantes. Dentre eles, 62,5% usariam o modelo aplicado em conjunto com outras ferramentas já usuais de projeto; e 37,5% usariam no projeto de determinados tipos de produtos. A opção “sim, usaria em todos os tipos de produtos” não foi escolhida por nenhum dos avaliadores, bem como não foram atribuídas escolhas para as alternativas negativas e de rejeição do modelo. O resultado pode ser melhor entendido com o gráfico da Figura 153 adiante.

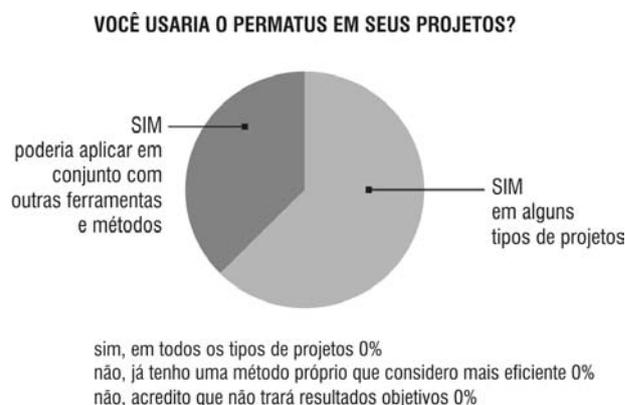


Figura 153 – Resultados na avaliação: aceitação ou rejeição do modelo pelos designers

Destacam-se alguns comentários: o primeiro ressalta que “o modelo é bem completo com relação aos materiais, mas esses são apenas parte de um conjunto de outras especificações do projeto”. Dois outros profissionais manifestam ter escolhido a alternativa “para alguns tipos de produtos” porque, em alguns casos, “a empresa predefine um tipo de material antecipadamente”. Em outro comentário, o designer salienta a importância de que o modelo “deve ser aplicado de forma adequada ao contexto do problema de cada projeto”. Ou seja, não se pretende aplicar o modelo seguindo um padrão único, mas sim que este seja flexível para ser utilizado conforme as necessidades.

Sugestões de melhorias – os participantes fizeram algumas sugestões de melhorias para o modelo. Duas sugestões disseram respeito ao grau de participação do usuário no estudo: um acredita que seria interessante “dar mais liberdade ao usuário para se expressar durante os testes”, e outro que se deve “permitir ao entrevistado fazer sugestões e se expressar a respeito de um produto ideal conforme sua percepção”. Com respeito aos procedimentos da pesquisa, um dos profissionais apontou algumas falhas com relação à linguagem empregada, propôs maior clareza e simplificação do questionário do diferencial semântico.

As sugestões apontadas pelos designers foram levadas em conta no estudo experimental, como a inclusão de perguntas a respeito de um produto ideal e a permissão aos usuários para manifestarem espontaneamente durante todos os testes do experimento.

5.8.2 AVALIAÇÃO DO MODELO PELOS USUÁRIOS

Ao final da bateria de testes do tipo 1 e 2, solicitou-se ao participante a avaliação do experimento, que consiste de um pequeno questionário de 5 questões. A avaliação não foi aplicada aos participantes do teste do tipo 3, na escola de gastronomia, em decorrência do tempo limitado disponível com os alunos. Todos os participantes, voluntariamente, avaliaram o modelo. As questões, disponíveis no Apêndice 6.1, os resultados e a discussão da análise são apresentados a seguir.

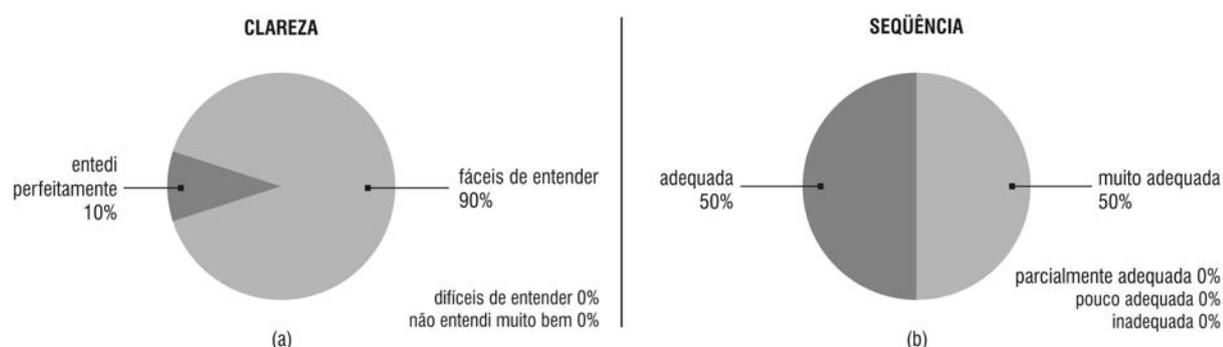


Figura 154 – Resultados na avaliação: (a) clareza das questões dos testes; e (b) adequação da seqüência do testes

Clareza – todos os participantes expressaram que as questões dos testes foram claras e entendíveis, sendo que 90% deles consideram as questões de fácil compreensão e 10% entenderam perfeitamente as perguntas e a apresentação dos testes aplicados, como mostra a Figura 154 (a). As opções “difíceis de entender e não entendi muito bem” não foram votadas por nenhum participante.

Seqüência – a ordem e dinâmica dos testes foram julgadas positivamente por todos os usuários participantes: 50% deles consideram muito adequadas e 50% adequadas, conforme mostra a Figura 154 (b). As opções – parcialmente, pouco adequadas e inadequadas – não foram apontadas pelos avaliadores.

Duração – uma das dificuldades encontradas para convocar voluntários dispostos a participar desse tipo de pesquisa é o tempo necessário para a sua realização. Ao agendar com o possível participante, sempre se esclareceu que a duração da pesquisa seria de no mínimo 1 hora. Dependendo da disponibilidade de cada participante, decidia-se pelo tipo de teste a ser aplicado, uma vez que a duração do teste 1 era inferior à do teste 2. Em todos os casos, não houve nenhuma desistência da participação durante o decorrer dos testes. O gráfico da Figura 155 revela as diferenças entre os dois tipos de testes, sendo que a menor duração foi de exatamente 1 hora e a maior de 2h10min.

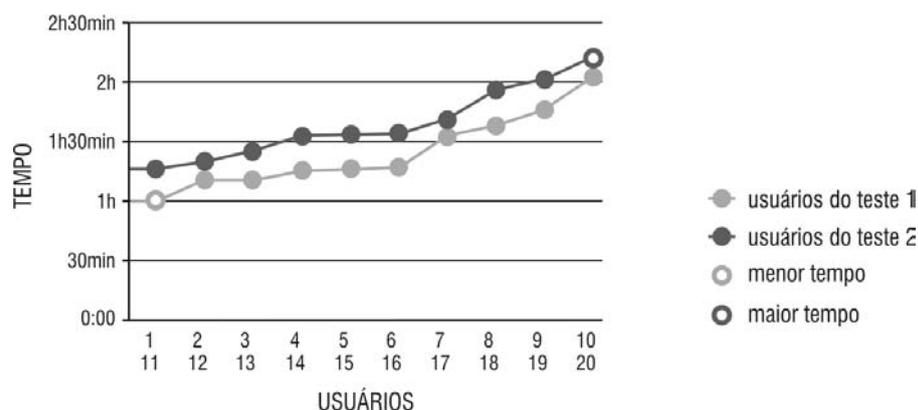


Figura 155 – Diferença da duração dos testes 1 e 2

O tempo dos testes foi considerado suficiente para 55% do total de participantes e demorado para 45%, como mostra a Figura 156 (a). Metade dos usuários do teste 1 considerou o tempo suficiente e a outra metade, demorado. Já 60% dos usuários do teste 2, que foi mais demorado, consideraram o tempo suficiente e outros 40% julgaram demorado.

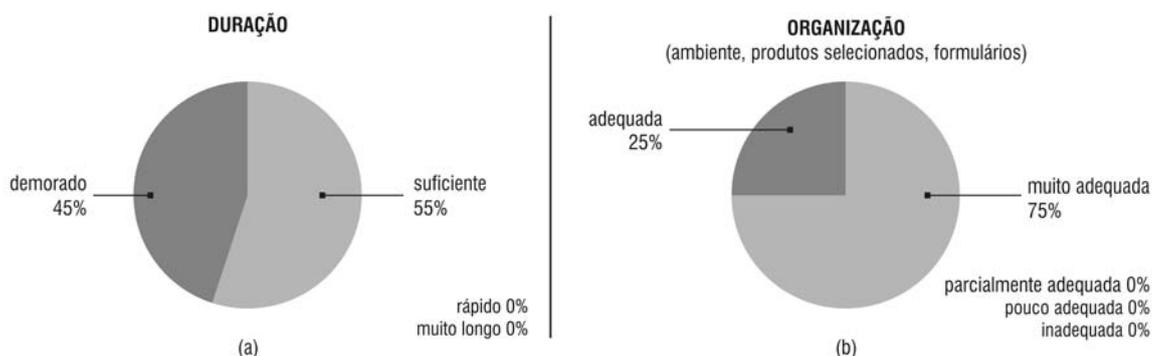


Figura 155 – Resultados na avaliação: (a) duração do experimento; e (b) adequação da organização geral da pesquisa

Mesmo com a demora do experimento, os usuários não demonstraram desmotivação e cansaço, pelo contrário, alguns perderam a real noção do tempo no final dos testes. Ao serem informados do tempo passado no laboratório, muitos se surpreenderam com a duração e revelaram que não perceberam o tempo passar tão rápido.

Organização – os usuários foram consultados a opinar sobre a organização do estudo, com relação ao ambiente onde se realizou o experimento, os produtos selecionados para teste e sobre os formulários. A maioria considerou positiva a organização, 75% muito adequada e 25% adequada, não tendo havido votos para as demais alternativas apresentadas.

Nível de interesse – os participantes manifestaram-se bastante receptivos com o tema das painéis. As escolhas – “interessante” e “muito interessante” – foram apontadas por todos como uma opção, tendo havido também boa aceitação quanto à utilidade das informações recebidas e vivenciadas no experimento, bem como 60% dos participantes demonstraram interesse nos resultados do estudo. As avaliações negativas de “pouco interessante e nada útil para ser aplicado” não foram destacadas por nenhum dos usuários.

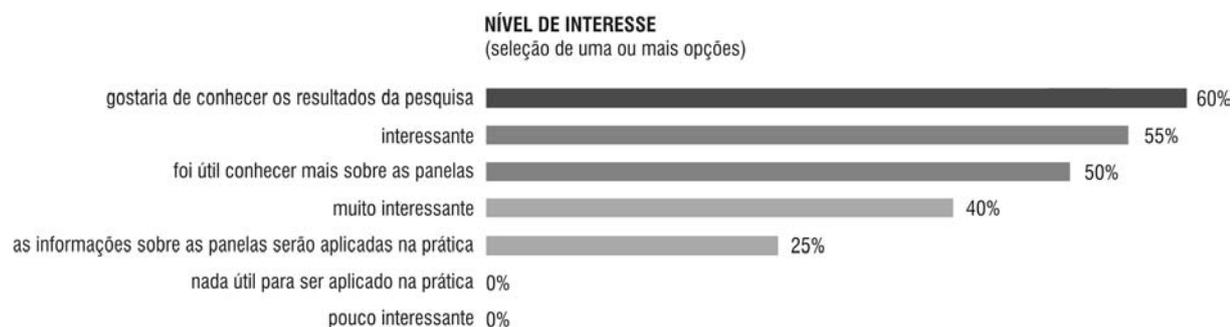


Figura 157 – Nível de interesse pela temática da pesquisa

Sugestões de melhorias – os usuários fizeram algumas sugestões de melhorias para os testes, que foram duas:

1. Para o questionário 1, na questão 13 (tipos de painéis/materiais), deveria ter sido incluída a opção “não sei”;
2. A segunda diz respeito ao questionário do diferencial semântico, no qual se sugeriu que as alças e a pega da tampa fossem avaliadas separadamente. Essa questão foi realmente falha e se deu com a tentativa de se agrupar os elementos do produto para simplificar a avaliação. Contudo, há diferenças na percepção dos dois elementos com sendo distintos, principalmente nos aspectos de temperatura, segurança e ergonomia.

Capítulo 6

Conclusões

6.1 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO EXPERIMENTAL

6.2.1 Como os usuários percebem os materiais

6.2.2 O material influencia o julgamento na escolha, compra e uso

6.2.3 Importância dos materiais nos produtos

6.2.4 Influência das informações sobre os materiais no julgamento

6.2.5 Dificuldades e limitações do estudo experimental

6.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados finais da pesquisa de tese, contemplando o atendimento aos objetivos gerais e específicos e aos questionamentos propostos inicialmente. Na seqüência, são relatadas as contribuições desta pesquisa, as limitações encontradas e sugestões para pesquisas futuras.

6.1 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O cumprimento do objetivo geral está diretamente associado à realização da pesquisa como um todo, envolvendo a fundamentação teórica, a identificação de ferramentas similares, a formulação de um modelo que permite a obtenção das informações subjetivas junto aos usuários, sua aplicação na prática e sua avaliação. O referencial teórico que levou ao aprofundamento da problemática lançada inicialmente, por meio dos pressupostos, questões norteadoras da pesquisa e seus objetivos, está fundado em três partes de discussões.

A primeira centrou a discussão na relação entre design industrial e materiais, materiais na visão dos designers e processo de desenvolvimento do produto (onde se inclui o designer, as informações acerca dos usuários e a seleção de materiais). Este grupo contempla a revisão de conceitos relativos à gestão de conhecimento das empresas; como se dá o processo de conhecimento tanto do designer como do usuário; e como (e quanto) os designers conhecem os usuários de seus produtos.

A segunda parte de discussões tratou da interação usuário-produto, considerando a revisão da literatura sobre o sistema sensorial, o processo perceptivo, o contexto de uso do produto e a experiência do usuário com os produtos-materiais.

A terceira abordou as ferramentas para avaliar subjetivamente produtos e materiais, com ênfase naqueles que medem as características sensoriais, a expressão e o significado do produto; a reação emocional; bem como as ferramentas para definir características dos produtos.

O modelo – Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius) foi desenvolvido mediante os requisitos e características apontados no segundo objetivo específico da pesquisa.

A aplicação prática do Permatius na avaliação de produtos/materiais, no caso, painéis de cozimento, atestou sua utilidade para uma das modalidades aplicativas previstas no modelo – análise de similares. Neste estudo experimental foram empregadas e testadas algumas ferramentas de pesquisa com usuários nas dimensões cognitiva, afetiva e conativa, as quais indicaram adequações e inadequações à exemplificação aplicativa escolhida.

O resultado geral do estudo experimental demonstrou que o modelo é capaz de fornecer subsídios sobre a percepção dos usuários em diversas possibilidades de resposta, relacionadas a interação, identificação, semântica, reação emocional, preferências, entre outras. Os resultados apresentados comprovaram que as informações e medidas subjetivas obtidas dos usuários possuem potencial para serem revertidas em especificações objetivas para projetos.

Além disso, o modelo, antes de ser posto em prática, foi avaliado positivamente por designers profissionais, docentes da área do design industrial, bem como durante o estudo experimental, quando recebeu avaliações positivas dos participantes. No primeiro caso, as sugestões de melhoria propostas pelos profissionais foram incorporadas ao modelo, antes do teste piloto.

Conclui-se, portanto, que a proposição geral do presente trabalho de:

analisar como os usuários percebem significados dos materiais presentes nos produtos de seu cotidiano e propor um modelo capaz de obter informações subjetivas na interação usuário-produto, quanto aos aspectos estéticos, práticos, simbólicos e emocionais.

foi atendida em sua totalidade, mediante a consecução dos **cinco objetivos específicos** estabelecidos, a saber:

- 1) Identificar, analisar e selecionar as ferramentas de avaliação subjetiva de produtos, que sejam apropriados para a abordagem em materiais, com o intuito de propor o modelo a ser desenvolvido;
- 2) Desenvolver um modelo – Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius) – para atender ao objetivo geral da pesquisa;
- 3) Identificar e definir os atributos subjetivos dos materiais que sejam relevantes na interação usuário-produto, com a finalidade de apoiar a aplicação do Permatius;
- 4) Demonstrar, por meio de um experimento, e de exemplos, algumas das modalidades de aplicação do modelo proposto;
- 5) Disponibilizar os procedimentos metodológicos e instrumentais para futuras aplicações do modelo por designers e equipes de projeto, tanto no âmbito profissional, quanto no acadêmico.

A validação dos objetivos específicos será apresentada a seguir, confrontando o que foi proposto com os resultados alcançados, levando em consideração os objetivos específicos e as questões que nortearam a pesquisa.

Objetivo 1 – Identificar, analisar e selecionar as ferramentas de avaliação subjetiva de produtos, que sejam apropriados para a abordagem em materiais, com o intuito de propor o modelo a ser desenvolvido.

Com o propósito de atender a esse objetivo, foi realizada a revisão do estado da arte relacionada às ferramentas de avaliação subjetiva que mais se aproximam dos objetivos da pesquisa.

Os critérios utilizados para identificá-los foram a disponibilidade de acesso à ferramenta, a pertinência com a pesquisa, simplicidade, facilidade e custos de aplicação.

Partiu-se do pressuposto de que a percepção dos materiais é baseada em um processo *continuum*, composto de quatro dimensões principais: o componente sensorial, o cognitivo, o afetivo e o conativo. Essa complexidade levou a concluir que dificilmente uma única ferramenta atenderia a essa combinação de componentes, sobretudo para avaliação de materiais. Assim, as ferramentas foram selecionadas na medida em que atendiam, ainda que em parte, aos pressupostos da pesquisa.

O ponto de partida para a identificação das ferramentas foi o banco de dados da Rede Engage, organizada pelo Design & Emotion Society, que na época da pesquisa contava com 57 ferramentas já testadas e validadas, e de 10 outros métodos identificados na revisão bibliográfica. Para facilitar a identificação e análise, as ferramentas foram agrupadas de acordo com seus objetivos: (1) medir características sensoriais, (2) medir a expressão e significado do produto, (3) medir a reação emocional do produto e (4) definir características dos objetos.

Na primeira seleção das ferramentas, no total de 67, foram pré-selecionados 39 que se identificavam com algum dos quatro grupos acima definidos, mostrados no Quadro 9, p. 95. Numa segunda etapa, foram selecionados e analisados 15 dessas ferramentas, considerando seus pontos positivos e negativos, e destacando os aspectos relevantes para o modelo a ser desenvolvido.

O resultado resumido dessa análise está disponível nas duas partes do Quadro 12, nas p. 119-20. Ao final, selecionaram-se as 10 ferramentas (incluindo metodologias; métodos; modelos; teorias que resultaram em ferramentas e aplicativos e referenciais de medidas.) mais adequados para o desenvolvimento do modelo.

Objetivo 2 – Desenvolver um modelo – Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius) – para atender ao objetivo geral da pesquisa.

Uma vez cumprido o objetivo anterior, com suporte no seu resultado, desenvolveu-se o modelo Permatius, que se baseou em diversos métodos, ferramentas e técnicas já conhecidas e aplicadas por profissionais e pesquisadores, tanto em projetos para a indústria, quanto em pesquisas acadêmicas. Além disso, apoiou-se em diferentes teorias identificadas na literatura, como mostra o Quadro 13, p. 124.

O modelo Permatius foi desenvolvido prevendo-se a sua aplicação em duas fases. Na primeira, uma espécie de preparação é realizada para a aplicação do modelo. Consiste de quatro etapas: (1) elementos do produto; (2) ciclo de interações, (3) processo sensorial, e (4) perfil do material. Na segunda fase, se aplica o modelo para a etapa seguinte (5) de avaliação subjetiva com os usuários e, por último, a etapa (6) especificação objetiva. O emprego dessas etapas é necessário à compreensão total do problema analisado, levando em conta que, para cada projeto, as etapas devem ser aplicadas na parte inicial do projeto. O capítulo 3 relata, em detalhes, todas as fases e etapas, e a Figura 71, p. 151 sintetiza o modelo.

Cabe lembrar que para a aplicação do Permatius, o material deve ser considerado como foco principal da análise, inserido, claro, no produto avaliado e em seu contexto de uso.

A primeira etapa, de definir os “elementos do produto”, permite à equipe de projeto conhecer o produto detalhadamente, relacionando os elementos que o compõem, as características mais importantes, bem como as funções principais. Funciona como uma espécie de decomposição do produto em elementos perceptíveis ao usuário.

A segunda etapa, “ciclo de interações”, tem por objetivo conhecer e analisar o processo da inter-relação entre o produto e o usuário durante todo o ciclo de uso. Parte-se do princípio que cada produto em particular possui um ciclo de vida próprio, mas também se estabelece um ciclo de interações com seus usuários. Esse último se inicia ao primeiro contato com o produto, ainda antes de comprá-lo, seguido da experimentação, transporte, desembalagem, uso, repouso e descarte. O mais importante para essa etapa é a implicação do ciclo de interações na avaliação afetiva dos usuários, na medida em que as emoções se alteram ao longo do uso (Jordan, 1998; Meyer e Damazio, 2005).

A análise do “processo sensorial” tem o propósito de verificar as sensações que acontecem durante cada etapa do ciclo de interações produto-usuário, enfatizando todas as implicações dessas interações em relação aos materiais presentes no produto. Essa etapa foi adaptada do Método SEQUAM (Bonapace, 2000, 2002) e trabalha com as cinco sensações usualmente aplicadas: visuais, táteis, auditivas, olfativas e gustativas, acrescidas das sensações hápticas, térmicas e funcionais.

A quarta etapa “perfil do material” corresponde às definições iniciais dos atributos objetivos e subjetivos que são requisitados para atender às necessidades do projeto e da seleção dos materiais. Assim, cada material possui um perfil próprio e particular, contendo uma parcela de atributos objetivos – gerais, técnicos, econômicos, ambientais, sociais e estéticos – e uma segunda parcela de atributos subjetivos. Estes últimos são definidos utilizando-se 58 atributos (apresentados no Apêndice 2), conforme comentários mais detalhados no objetivo específico 3, a seguir.

A segunda fase do Permatius consiste de duas etapas – avaliação subjetiva e especificação objetiva. A quinta etapa trata das avaliações segundo a dimensão cognitiva (avaliação subjetiva do usuário sobre as características dos materiais/produtos, considerando-se as funções estéticas, práticas e simbólicas na interação e contexto de uso); a dimensão afetiva (tem relação com as emoções e prazeres provocados pelo material/produto); e a dimensão conativa (relação com as tomadas de decisão e com as atitudes que o usuário assume influenciado pelo material/produto).

Na prática, as avaliações são realizadas conjuntamente em um único questionário ou formulário e não há necessidade de que seja nessa ordem. Também não é necessário que todas as três etapas sejam realizadas, podendo suprimir a etapa que não for aplicável no estudo em questão. Apesar de serem consideradas interdependentes, as avaliações também se complementam e apóiam uma às outras com relação aos resultados. Isso ficou demonstrado no estudo experimental, que será comentado mais adiante.

A restrição, nesse caso, é que a avaliação afetiva não seja tratada independente das demais, uma vez que não é adequada uma “leitura” isolada sem que se considerem os motivos da emoção e o contexto de uso

do produto avaliado.

Recomenda-se a inclusão de usuários-alvo para colaborar em todas as etapas, especialmente naquelas onde acontecem as interações, quando houver necessidade de simulações de uso e na verificação das sensações que os usuários relatam sentir. A equipe deve permitir que os usuários participem criticamente no processo, seja apontando os pontos positivos, os pontos negativos, ou a proposição de idéias, mesmo que vagas e abstratas.

Em princípio, o modelo é fácil de ser aplicado, requer o uso de poucos recursos – tanto financeiros, como de pessoal e infra-estrutura de suporte – conforme pode ser verificado no item 3.7 “Técnicas de pesquisa com usuários”. A sua aplicação na prática ratifica que não houve nenhum impedimento para a sua realização, mesmo dispondo de poucos recursos.

Foram necessários: o laboratório da instituição; bancadas/mesa para dispor os exemplares dos produtos; duas ou três pessoas (no caso, revezando, em pelo menos duas, durante os testes); equipamentos mínimos para registro de fotografias, vídeo e áudio (quando necessário); computador para registro de textos e imagens. O local de teste pode ser variado, mas deve ser o mais próximo do contexto de uso. Nesse caso, por se tratar de painéis, os testes de uso se realizaram em cozinhas experimentais acadêmicas, as quais são adaptadas e seguras para um experimento com usuários.

O atendimento a esse objetivo (desenvolvimento de um modelo) responde à questão 4 da pesquisa, a saber: *“Como obter informações subjetivas, relativas aos materiais, expressas pelos usuários, de forma fácil e a baixo custo?”*

Ainda no Capítulo 3, o modelo Permatius, conforme descrito na etapa 6 “Diretrizes para projeto”, finaliza com a apresentação de uma série de recomendações para o projeto fundamentadas nas informações e conhecimentos subjetivos expressos pelos usuários. No item 3.6 “Modalidades de aplicação do modelo”, são descritas as diversas modalidades de aplicação do modelo e apresentado exemplos para ilustrar, sinteticamente, algumas delas.

Conforme mencionado acima, e ainda no atendimento a esse objetivo específico (2), a questão 5 da pesquisa também foi respondida: *“Como incorporar, de maneira objetiva, as informações e conhecimentos subjetivos dos usuários no processo de desenvolvimento de produtos, nas suas diversas fases?”*.

Objetivo 3 – Identificar e definir os atributos subjetivos dos materiais que sejam relevantes na interação usuário-produto, com a finalidade de apoiar a aplicação do Permatius.

A revisão da literatura indicou que existe certo consenso na definição dos atributos objetivos dos materiais, por já se encontrar consolidada pela ciência e na engenharia dos materiais. O mesmo não acontece com relação aos atributos subjetivos dos materiais, decorrente da pouca consolidação dessa questão nas suas áreas de aplicação, como o design.

São poucos os autores que tratam dos atributos subjetivos e, assim mesmo, adotam termos diversos, não havendo uma definição unívoca ou conjunta, utilizada por todos. Cabe destacar que foi constatada a existência de alguma relação entre os termos adotados, mas ainda longe do consenso.

No entanto, na perspectiva desta pesquisa, é importante que o designer defina o tipo de informação que necessita – pertinente à interação usuário-produto/material – para apoiar seu projeto.

Uma das ferramentas de avaliação subjetiva mais utilizada pelos designers é o Diferencial Semântico (DS) e o seu emprego requer uma seleção dos atributos e conceitos a serem avaliados, que devem ser relevantes para o problema de pesquisa e de fácil entendimento para os usuários participantes. Com base nesses atributos e conceitos, são selecionados adjetivos polares ou pares de adjetivos bipolares para organizar a escala para avaliação. Entretanto, essa tarefa aparentemente simples é considerada como um dos problemas mais frequentes do DS.

Para suprir algumas lacunas, foram desenvolvidos mecanismos para solucionar situações bem específicas, como, por exemplo, o vocabulário de descritores para as texturas dos materiais (Zuo et al, 2001); um banco de dados de adjetivos elaborado pela Universidade de Compiègne, que a cada nova pesquisa realizada somam ao banco de dados pelo menos, mais 200 itens (Quarante, 1992); e um manual elaborado para uma associação de empresas fabricantes de embalagens, no sentido de garantir-lhes níveis adequados de precisão e assegurar que a lista final seja facilmente compreendida e dê pouca margem para interpretações equivocadas (Barnes et al, 2008).

Nessa linha, foram identificados e definidos os atributos subjetivos dos materiais, com base na literatura e nos projetos acima citados. Os atributos foram agrupados de tal forma, que se relacionassem com as funções principais do produto: estéticas, práticas e simbólicas. A Figura 67, p. 140 lista a relação dos 58 atributos subjetivos gerais definidos para os materiais e o Apêndice 2 traz a explicação de cada atributo, seguida de um vocabulário (léxico) elaborado detalhadamente para facilitar sua aplicação.

Cabe frisar que cada projeto ou problema a ser estudado requer uma análise própria, sendo desejável que se amplie e adapte atributos e vocabulário a cada necessidade específica. Em alguns casos, os próprios usuários podem colaborar na construção de um vocabulário apropriado.

Entendendo que o terceiro objetivo tenha atendido ao proposto, considera-se igualmente respondida a questão 3 da pesquisa: “*Quais os tipos de atributos subjetivos dos materiais que são relevantes para o design de produtos?*”

Objetivo 4 – Demonstrar, por meio de um experimento e de exemplos, algumas das modalidades de aplicação do modelo proposto.

Para atender ao quarto objetivo da pesquisa, realizou-se um estudo experimental com 50 usuários voluntários na avaliação de painéis de cozimento de alimentos. Este experimento teve o intuito de verificar a eficiência do modelo; validar a metodologia e os instrumentos adotados; e servir de exemplificação para futuras aplicações.

O estudo experimental foi totalmente detalhado no Capítulo 4, inclusive o teste piloto, os problemas apresentados e as correções adotadas.

Com relação aos exemplos, no item 3.6 “Modalidades de aplicação do modelo”, dois casos ilustram algumas das modalidades, de forma sintética. Além desses, considera-se que o exemplo da cafeteira, que acompanha todo o encadeamento da descrição do modelo Permatius, funciona como referência adicional para a exemplificação das etapas do modelo.

Objetivo 5 – Disponibilizar os procedimentos metodológicos e instrumentais para futuras aplicações do modelo por designers e equipes de projeto, tanto no âmbito profissional, quanto no acadêmico.

O quinto objetivo prevê que os procedimentos metodológicos sejam disponibilizados – descrição da etapa 5 do modelo – A avaliação subjetiva dos materiais contempla todas as informações para sua aplicação na prática. Incluem as diretrizes para o planejamento geral de um experimento; os procedimentos da avaliação do tipo cognitiva, afetiva e conativa.

O instrumental utilizado no estudo experimental, bem como outros que não foram empregados, estão detalhados no Capítulo 3 e disponíveis no Apêndice 3 desse documento.

O final do Capítulo 3, que está dedicado às “técnicas de pesquisa com usuários”, apresenta as estratégias de abordagem com os usuários (individuais e em grupo); técnicas de registro; amostra; perfil da amostra; questões éticas relativas à pesquisa; e processamento e análise dos dados (quantitativos e qualitativos).

6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO EXPERIMENTAL

6.2.1 COMO OS USUÁRIOS PERCEBEM OS MATERIAIS

O estudo experimental apontou que, para os indivíduos é difícil separar “o que é material” e “o que é o produto” propriamente dito. Inicialmente, a impressão é que eles não valorizam o material, por não conseguirem distingui-los. Ou seja, eles reconhecem primeiramente o produto que é consumido ou utilizado, e não os materiais de que é feito. A mesma percepção foi encontrada na literatura (Fisher, 2007) em uma pesquisa antropológica da relação dos consumidores com os materiais plásticos.

Contudo, logo após a interação dos participantes com os produtos expostos, e quando orientados pela pesquisadora, iniciam a identificação dos materiais, sem se darem conta que eles passam a se expressar sobre eles e até descrever cada material. Essa constatação leva a acreditar que foi necessária certa “ativação” inicial para que se tornasse compreensível a questão colocada. Em muitos casos, os participantes, de início, consideravam que as suas respostas eram “óbvias”, “simples”, e de senso comum, ou que seu conhecimento e vocabulário seriam “pobres” a respeito dos materiais.

Com base nessa constatação, é desejável que o modelo Permatius seja sempre aplicado com a presença de um pesquisador que domine a questão para conduzir os testes. Assim, ficam descartadas as possibilidades de aplicação de uma pesquisa remota, pela internet ou a distância.

As primeiras evidências de como os usuários se comunicam com os signos dos produtos são notadas na interação. Com base no método fenomenológico, o participante foi estimulado a manusear o produto para melhor explorar os materiais. As interações foram registradas no formulário escrito, em fotografias, em áudio e vídeo, o que permitiu uma análise posterior do comportamento dos participantes. Os comportamentos típicos foram classificados de acordo com modalidades sensoriais definidas na etapa 3 do Permatius, sendo que os mais relevantes foram: observação visual ampla e geral; exploração visual detalhada; exploração tátil e háptica; exploração auditiva; exploração olfativa; exploração funcional dos elementos e do conjunto; experimentação e simulação de uso; e comparações e analogias entre materiais.

Todos os usuários manusearam os produtos, prestando atenção nos detalhes dos materiais e dos elementos (corpo, tampa, alças e pega da tampa). De modo geral, iniciavam abrindo a tampa e levantando o produto para sentir o peso. Depois, procediam à exploração mais fina, tanto tátil quanto visual das peças. Na dúvida, o usuário recorria a outros sentidos, como a audição e o olfato, e à verificação do funcionamento do produto propriamente dito.

Corroborando evidências verificadas na revisão da literatura, na esfera desse experimento, a visão confirmou-se como a modalidade requisitada para a percepção de forma, volume, espessura, cores, brilho, transparência, textura, aspectos superficiais dos materiais. As modalidades táteis e hápticas foram mais solicitadas para a percepção das propriedades físicas e mecânicas, como dureza, rigidez, rugosidade, textura, vibração, temperatura e peso.

Os participantes têm comportamentos bem similares quando se trata da exploração tátil para a detecção do peso, temperatura, rugosidade e dureza dos materiais. O experimento deixou claro que, na exploração dos materiais, algumas pessoas são mais detalhistas que outras, não havendo relação, pelo menos mensurável, nesse aspecto, com o sexo dessas pessoas.

Vários participantes identificaram a natureza do material por meio do som e da vibração emitidos ao tocarem ou baterem a sua superfície. Essa estratégia foi mais comum para o reconhecimento dos diferentes tipos de metais, vidro, cerâmica e pedra-sabão.

Cheirar os materiais também é uma prática comum de alguns indivíduos que adotam essa estratégia para resgatar mais facilmente em sua memória referências que possam levá-los à identificação destes. Durante o experimento alguns casos foram registrados, especialmente com as caçarolas de ferro fundido e de pedra-sabão.

Comprovando evidências apontadas na revisão da literatura, pode-se dizer que a maneira como os participantes manusearam e exploraram os materiais é bastante similar, quando recorrem às modalidades sensoriais para responder aos estímulos. Isso ficou evidenciado pela forma de tatear a superfície, seja com as mãos e dedos; a forma de carregar; cheirar; escutar e observar. Estas constatações vêm ao encontro à idéia de que as sensações são as mesmas para todas as pessoas, ou seja, no nível visceral não há distinções

entre as pessoas (Norman, 2006; Fisher, 2006; Krippendorff, 2006). O mesmo não se aplica à percepção.

Na exploração funcional dos elementos e do conjunto os indivíduos tendem a experimentar, para “sentir” como funcionam, alguns elementos, como alças, pegas, sistemas de fixação e ajustes.

A experimentação e simulação de uso foram prejudicadas, pelo menos para os participantes dos grupos 1 e 2. Alguns participantes declararam que a avaliação é facilitada pela simulação de uso, pois sentem dificuldades de se abstraírem totalmente da situação real de utilização do produto.

Os usuários mostraram que o processo comparativo é uma estratégia útil para confirmar, ou não, determinadas avaliações. Os aspectos visuais, como cor, brilho e revestimentos, foram os mais comuns. O peso e o som dos materiais também foram explorados no processo comparativo.

As mulheres erraram mais na identificação dos materiais (80%) em relação aos homens (20%). Esse resultado pode ter correlação com o fato de que os homens participantes do experimento serem oriundos de uma formação técnica (design, engenharia e computação), o que facilitaria um maior conhecimento técnico a respeito dos materiais e processo de fabricação. Ao contrário, as mulheres participantes, em sua maioria, são provenientes das áreas humanas (medicina, ciência dos alimentos, psicologia, geografia e comunicação). Tal resultado converge para estudo similar realizado por Karana (2004b), que também aponta serem os homens mais curiosos e abertos para conhecer mais sobre os materiais, especialmente em relação a novidades e inovações.

A idade e experiência dos participantes também apontam para uma diferença significativa: os mais novos na faixa etária de 18 a 30 anos foram os que menos acertaram as identificações (47%), errando em média 8,5 por participante. As faixas etárias de 51 a 60 anos e acima tiveram maior facilidade de identificar corretamente os materiais, sendo que a média de erros foi 3,5 por participante. O estudo aponta também que os usuários mais jovens possuem um vocabulário mais restrito de termos sobre os materiais e os processos de fabricação. Além disso, demonstraram menor conhecimento de materiais pouco utilizados na atualidade, como o cobre, e de materiais fora de seu repertório cultural, como a pedra-sabão.

O teste mostrou que alguns materiais são facilmente identificáveis. O aço inox e o ferro fundido das caçarolas analisadas foram identificados por 100% dos participantes. A madeira natural de algumas alças (caçarolas 1, 8 e 9) e o vidro também foram identificados por todos os participantes.

O estudo revela ainda que outros materiais não são facilmente distinguidos, o que provoca falhas na comunicação e no entendimento de alguns materiais e acabamentos.

Assim, a percepção pode suscitar enganos, em razão da diversidade dos materiais, decorrente de associações estabelecidas pelos indivíduos com base em seu repertório cultural e seus próprios estereótipos. Foram identificadas sete situações em que houve falha, ou ruído, na percepção, denominado neste trabalho como “bloqueio perceptivo” (Bassereau, 2007). As cores e acabamentos das superfícies podem provocar equívocos na percepção correta dos materiais.

O teste de identificação dos materiais mostrou que, no âmbito desse estudo experimental com as caçarolas, os usuários fazem algumas relações e associações, como por exemplo:

- Se o metal for leve e claro, é alumínio; se o metal for pesado e claro, é aço; se o metal for pesado e escuro, é ferro; se o metal for brilhante, é alumínio; se for fosco e riscado, é aço inox; sons iguais, materiais iguais; se o metal é magnético, é aço; e se não, é alumínio.
- Se o alumínio é mais espesso e mais pesado, a tendência é percebê-lo como uma mistura com outro metal (ferro ou aço) ou mesmo confundi-lo com o aço.
- Há uma tendência em acreditar que os materiais são cópias e imitações de materiais “verdadeiros”.

Os participantes conhecem algumas propriedades (físicas e mecânicas) básicas e as relacionam com aspectos funcionais do produto (o que o material “faz”, de acordo com Manzini, 1993). Os resultados do diferencial semântico (DS) ratificam que os usuários sabem que os materiais são distintos pela sua família (aço, cobre, alumínio), bem como distinguir suas propriedades, o que pode ser constatado nos atributos: peso, resistência, isolamento do calor, conforto, conservação do calor, aquecimento, entre outros.

Todos os resultados obtidos na dimensão cognitiva são considerados relevantes para avaliar a percepção dos usuários acerca dos materiais relacionados a um determinado produto. No âmbito do experimento, pode-se considerar que as avaliações são complementares e possibilitam uma visão ampla do contexto do estudo.

Pode-se afirmar que os usuários compreendem que os materiais são dotados de outros valores que não os práticos. As opiniões dos participantes sobre questões estéticas, simbólicas e culturais relativas aos materiais no contexto de uso do produto, relatadas por meio das respostas e declarações espontâneas, atestam a afirmativa. Constatou-se que os aspectos da cultura definem muitos dos valores simbólicos atribuídos aos materiais.

Com base nas informações tomadas durante os testes, e após a análise dos dados, é possível afirmar que os usuários mantiveram muita coerência ao longo dos testes. Ou seja, suas idéias iniciais, suas convicções e crenças sobre os materiais e os produtos foram conservadas.

O pressuposto lançado no início da pesquisa de que o usuário possui um “conhecimento popular” sobre os materiais se confirmou no âmbito do estudo experimental. Esse conhecimento demonstrado é composto também de outras referências que o indivíduo adquire ao longo da vida, que podem ser: históricas (faz referência ao conhecimento familiar compartilhado, à memória das experiências); culturais (faz referência às vivências sociais, ao senso comum das demais pessoas), da experiência (o indivíduo acumula conhecimento, de suas vivências, trabalho), de características pessoais (curiosidade, interesse pelo funcionamento das coisas, por exemplo) e baseadas em experiências elementares do dia-a-dia.

6.2.2 O MATERIAL INFLUENCIA O JULGAMENTO NA ESCOLHA, COMPRA E USO

Na avaliação afetiva constatou-se que os diversos fatores que levaram o usuário a sentir determinadas emoções estão relacionados com as impressões estéticas, interpretações semânticas e associações simbólicas dos produtos testados. Ou seja, desde o início dos testes, quando o usuário estabeleceu o primeiro contato com o produto, interagiu com ele; identificou os materiais e avaliou os atributos estéticos, práticos e simbólicos; to-

do esse continuum permitiu a construção do “percepto” do produto, que por sua vez desencadeou uma reação emocional.

Os usuários participantes auto-avaliaram suas emoções durante a interação e uso dos produtos, o que serviu para melhor compreender as questões cognitivas e conativas dessa interação. Os testes demonstraram também que os materiais podem influenciar as preferências, que, por sua vez, afetam as escolhas e decisão de compra. No âmbito desse estudo, os tipos de emoções declaradas pelos participantes refletiram diretamente suas preferências positivas e negativas em relação às painéis avaliadas.

As respostas dos usuários sobre as suas preferências pelas caçarolas e a exposição dos motivos das escolhas são úteis para se obter percepções subjetivas, mais focadas e mais sutis, acerca dos materiais e dos produtos. Da mesma forma, a indicação dos pontos positivos dos produtos resulta em informações mais ricas e passíveis de serem aproveitadas nas especificações objetivas dos projetos de design.

6.2.3 IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS NOS PRODUTOS

Apesar da aplicação de um instrumento simplificado, foi possível obter respostas, ainda que não conclusivas, a respeito dessa questão. Foi possível compreender que os usuários dão maior importância aos materiais com os quais o contato corporal é maior (calçados, as roupas íntimas, meias, as vestimentas, toalhas de banho, roupas de cama).

Também é possível afirmar que os usuários valorizam os materiais empregados naqueles produtos com os quais interagem por tempos prolongados, especialmente aqueles que em relação à escala humana estão mais próximos (tecido da cadeira de trabalho, cadeira do automóvel, a superfície da sua mesa de trabalho, volante, telefone celular, óculos, caneta, mouse, a capa do livro).

Além desses, são importantes para os usuários os materiais utilizados nos produtos que têm maior vínculo com a saúde, segurança, conforto e desconforto (painel, revestimento do piso, o solado do calçado, estofamento e acabamentos do carrinho de bebê, o assento sanitário, o revestimento e o corrimão da escada)

Pode-se supor também que os usuários valorizem aqueles materiais utilizados nos produtos com os quais eles mantêm um maior vínculo afetivo.

6.2.4 INFLUÊNCIA DAS INFORMAÇÕES SOBRE OS MATERIAIS NO JULGAMENTO

O fato de um grupo de participantes receber informações ou ser mais informado a respeito dos materiais não apresentou nenhuma diferença com relação a outro grupo que não recebeu informações. No teste de identificação dos materiais, o grupo mais bem informado foi responsável por 54% dos erros, enquanto que o grupo dos usuários que não receberam informações foi responsável por 46% dos erros.

Os resultados do diferencial semântico para ambos os grupos foram tratados estatisticamente, aplicando-se o Mann-Whitney U Test, que comparou as variáveis do questionário para os dois grupos e não forneceu nenhuma divergência significativa entre eles.

Além disso, 60% dos respondentes relataram que “não prestou muita atenção nos textos durante o teste”, reforçando que as informações não foram eficazes no contexto desse experimento. De fato, os registros em imagens de vídeo e fotografias feitas durante a interação dos usuários com as caçarolas mostraram que os participantes ficam mais interessados em ver e tocar os produtos do que em ler a placa de informações. Entretanto, alguns usuários procederam de forma contrária, dando inicialmente mais atenção às informações e depois ao contato com os produtos.

Portanto, pode-se concluir, o fato de ter sido informado sobre os materiais e os produtos não influenciou a qualidade das respostas no âmbito deste experimento.

6.2.5 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO EXPERIMENTAL

Cabe aqui colocar que em pesquisa de natureza acadêmica é comum deparar-se com situações que podem trazer dificuldades ao andamento do trabalho e das limitações impostas por determinados fatores, podendo-se apontar, a seguir, aqueles mais relevantes:

- Os exemplares das painéis disponíveis para o experimento foram conseguidos por meio de doações, empréstimos e de produtos de uso próprio. Desse modo, foi difícil conseguir uma homogeneização dos produtos em relação aos formatos, tamanhos e volumes ideais para a pesquisa.
- A escolha dos grupos de usuários foi, em parte prejudicada, em função do curto período de tempo destinado ao estudo experimental e do local disponível para a realização da pesquisa. No caso dos Grupos 1 e 2, o local disponível foi a própria Universidade. De um lado facilitou a participação de indivíduos pertencentes à comunidades da UFSC, e por outro impediu o acesso de profissionais da área da gastronomia, por exemplo. Um local mais propício ao experimento poderia ser uma cozinha profissional, na qual se os participantes pudessem testar à vontade os produtos em análise.
- No caso do Grupo 3, alunos da gastronomia, apesar do espaço ser o ideal: com infra-estrutura e equipamentos adequados, o experimento se deu durante as aulas práticas de uma das turmas. Dessa forma, o experimento limitou-se a um planejamento já pré-estabelecido pelo professor da disciplina, bem como da dinâmica das atividades programadas. Além disso, a avaliação em grupo e individual com os participante aconteceu no período após a aula, quando os alunos já estavam cansados e apressados para deixar o local.
- Essas dificuldades colaboraram para que os grupos fossem homogêneos, impedindo uma pesquisa mais rica com relação a meios mais precisos de comparação entre os grupos participantes.
- Algumas questões que nortearam a tese, especialmente aquelas relacionadas ao julgamento de escolha e compra, foram prejudicadas por “não existir um ambiente de consumo propriamente” durante os experimentos.
- A avaliação do modelo por profissionais e docentes da área do design poderia ter sido ampliada a equipes de profissionais atuantes em empresas e indústrias, e não somente em escritórios de design e instituições de pesquisa.

6.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

As conclusões deste trabalho não esgotam o tema abordado. Sugere-se que outros estudos sejam feitos a fim de complementá-lo; sugere-se todavia que eles possam ser desenvolvidos a partir dos resultados desta tese. Portanto se recomenda:

- A aplicação do modelo Permatius em outras aplicações práticas de modo a comprovar sua eficácia em projetos reais para as empresas. Seria também interessante que outras modalidades de aplicações, propostas na metodologia, fossem colocadas em prática.
- Da mesma forma, espera-se que o modelo possa ser aplicado no ensino, seja nas disciplinas de materiais, como nas de projeto de produto.
- Em ambos os casos, a proposta seria não somente de verificar o modelo ou sua validação enquanto ferramenta de apoio à seleção de materiais, mas também de possibilitar que outros profissionais e docentes proponham melhorias e adaptações à medida das necessidades. Nesse caso, a troca de experiências seria bem vinda, como forma de atualizar e alargar as potencialidades aplicativas do modelo.
- Com base no estudo experimental, recomenda-se selecionar um número menor de atributos, restringindo-os às questões mais importantes do problema a ser avaliado. Um número menor de variáveis pode levar a uma análise mais consistente e aprofundada dos dados. A idéia é concentrar os esforços em problemas mais pontuais e menos genéricos.
- Sugere-se um estudo focado na inserção do conhecimento dos usuários e consumidores nas ferramentas de gestão do conhecimento, especialmente para apoiar as áreas de desenvolvimento e de marketing das empresas.
- O modelo poderá ser adaptado e aplicado a outras situações similares, bem como por outras áreas do conhecimento, em que haja necessidade de se obter informações e conhecimentos subjetivos de usuários e consumidores. Portanto, é passível de ser replicado, ampliando sua abrangência.

Vale lembrar que em pesquisas dessa natureza, a subjetividade das respostas é inevitável o que impõe preocupações metodológicas e o cuidado para fornecer informações fiáveis. Assim, apesar da tese que demonstram que a aplicação do Permatius é positiva e útil, é ainda importante considerar a complexidade da análise e respostas dos usuários e suas associações com as questões estudadas. Contudo, sabemos que a investigação que explora os significados e interações emocionais das pessoas com produtos geralmente enfrenta este tipo de problema (Osgood et al., 1967; Cavazza. 2008).

Aquele que utiliza um produto tem algum conhecimento a seu respeito, pode inferir sobre seu funcionamento, opinar quanto à sua agradabilidade e expressar sua satisfação ou insatisfação. A pesquisa mostrou ser possível a aproximação do designer ao usuário na busca de maior entendimento de suas necessidades em relação aos materiais.

A participação e colaboração das partes interessadas, incluindo o usuário, no processo de desenvolvimento de produtos, não somente aumenta a aceitabilidade dos conceitos do design, como aumenta a compreensão de mensagens incorporadas ao produto e de seus significados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA, E.A. et al. Application of product semantics to footwear design. Part I – Identification of footwear semantic space applying differential semantics. **International Journal of Industrial Ergonomics** 35, 2005, p. 713-725.
- ALLERÈS, Danielle. **Luxo: estratégias de marketing**. Tradução de Mauro Gama. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2000.
- ANTONELLI, Paola. **Mutant materials in contemporary design**. Nova York: The Museum of Modern Arts, 1995.
- ARNHEIM, Rudolf. **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. Nova versão. Tradução de Ivone Terezinha de Faria. São Paulo: Thonson Learning, 2006.
- ASHBY, Mike F. e JOHNSON, Kara. **Materials and design: The Art And Science Of Material Selection In Product**. Oxford: Elsevier, 2002.
- ASHBY, Mike F. e JOHNSON, Kara. The art of materials selection. **Materials Today**, dez. 2003, p. 24-35.
- ASHBY, Mike F. **Materials selection in mechanical design**. 3 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2005.
- ASHBY, Mike F. **Materials selection in mechanical design**. Oxford: Pergamon Press, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR14630**: Utensílios domésticos de alumínio e suas ligas: painéis e caçarolas. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR15321**. Utensílios domésticos de alumínio e suas ligas: revestimento antiaderente - avaliação do desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.
- AXEL, Richard. A lógica molecular do olfato. REVISTA VIVER MENTE&CÉREBRO. **Percepção**. São Paulo: Ediouro (Licença da Scientific American Inc.), n. 3, Edição especial, 2005, p. 78-83.
- BARNES, Cathy et al. Kansei engineering toolkit for the packaging industry. **The TQM Journal**, v. 20, n. 4, 2008, p. 372-388.
- BARNES, Cathy et al. Surface finish and touch—a case study in a new human factors tribology. **Wear**, Elsevier, n. 257, 2004, p. 740–750.
- BASSEREAU, Jean-François. **Cahier des charges qualitatif design, elaboration par le mécanisme des sens**. Paris, 1995. Tese de Doutorado - ENSAM.
- BASSEREAU, Jean-François. Percepção e materiais. In: III Workshop de Design e Materiais – Seleção de Materiais e Processos de Fabricação. Porto Alegre, nov. 2007. **Anais...** CD Rom.
- BAUDRILLARD, Jean. **O sistema dos objetos**. São Paulo: Perspectiva, 1973.
- BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher.
- BEYLERIAN, Georg M.; DENT, Andr; MORYADAS, Anita. **Material Conexión: the global resource of new and innovative materials for architects, artists and designers**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.
- BIANCHI-BERTHOUBE, N.; LISETTI, C. L. Modeling Multimodal Expression of User’s Affective Subjective Experience. **User Modeling and User-Adapted Interaction** 12: 49-84, 2002.
- BONAPACE, L. **Linking product properties to pleasure: the sensorial quality assessment method – SEQUAM (Capítulo 15)**. In GREEN, W. e JORDAN, P. **Pleasure with Products: beyond usability**. Londres: Taylor and Francis, 2002, p. 189-216.

- BONAPACE, Lina. Pleasure-based human factors and the SEQUAM: sensorial quality assessment method. Milão, 2000. **Anais** Design Plus Research was held from 18 to 20 May, 2000, at Politecnico di Milano.
- BONSIEPE, Gui. Design as cognitive tool the role of design in the socialisation of knowledge. In: **Anais** Design Plus Research was held from 18 to 20 May, 2000, at Politecnico di Milano.
- BONSIEPE, Gui. **Design: do material ao virtual**. Florianópolis: FESC/IEL, 1997.
- BONSIEPE, Gui. **Teoría y práctica del diseño industrial: elementos para uma manualística crítica**. Barcelona: Gustavo Gili, Colección Comunicación Visual, 1978.
- BRANDALISE, L. T. Modelos de medição de percepção e comportamento: uma revisão. Florianópolis, 2005. Texto disponível em: <http://www.lgti.ufsc.br/brandalise.pdf>. Acesso em: 10 set 2008.
- BRASIL. **Código de defesa do consumidor**. Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990, Brasília, 1990.
- BROEGA, Ana Cristina e SILVA, Maria Elisabete C. O Conforto total do vestuário: design para os cinco sentidos. In: **Actas de Diseño**. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo, Argentina, v. 6, 2008.
- BRONOWSKI, Jacob. **Arte e conhecimento: ver, imaginar, criar**. Tradução de Artur Lopes Cardoso. Lisboa: Edições 70, 1983.
- BÜRDEK, Bernhard E. **Design: história, teoria e prática do design de produtos**. Tradução de Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. 496 p.
- CALDAS, Dario. **Observatório de sinais: teoria e prática da pesquisa de tendências**. São Paulo: Editora Senac Rio, 2004.
- CAMPOS, A. P.; DANTAS, D. Cartografia dos materiais: retratos de uma paisagem em constante transformação. In: 4º CIPED - Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 2005, Rio de Janeiro. 4º CIPED - Congresso Internacional de Pesquisa em Design - **Anais**. Rio de Janeiro: Aend, 2005.
- CARDOSO, Leonor. **Gerir conhecimento e gerar competitividade: estudo empírico sobre a gestão do conhecimento e seu impacto organizacional**. Tese de doutorado - Faculdade de Psicologia - Universidade de Coimbra - Coimbra (Portugal), 2003.
- CARNEIRO, Marcelo M. e VELHO, Luiz. Interfaces assistidas para deficientes visuais utilizando dispositivos reativos e transformadas de distância. In: Relatório Técnico do Instituto de Matemática Pura – Laboratório VISGRAF – PUC, Rio de Janeiro, dez. 2003.
- CAVAZZA, Nicoletta. **Psicologia: das atitudes e das opiniões**. Tradução de Alda da Anunciação Machado. São Paulo: Loyola, 2008.
- CIACO, João Batista Simon. Estratégias da moda no universo automotivo. Artigo da PUCSP, 2006. Disponível em: http://ciaco.typepad.com/blog_do_ciaco/2006/12/artigo_estratgi.html. Acesso em jul. 2008.
- CRILLY, Nathan. **Product aesthetics: representing designer intent and consumer response**. Cambridge, 2005. 246 p. Tese (Doctor of Philosophy) - University of Cambridge, Inglaterra.
- CRILLY, Nathan; CLARKSON, John. The influence of consumer research on product aesthetics. In: INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE – DESIGN 2006, Dubrovnik – Croácia, Mai 15–18, 2006. **Anais...** Dubrovnik (Croácia): Design 2006, p. 689 – 96. Disponível em: <http://www-edc.eng.cam.ac.uk/~nc266>. Acesso em: 4 nov. 2007.
- CRILLY, Nathan; MOULTRIE, James; e CLARKSON, John. Seeing things: consumer response to the visual domain in product design. **Design Studies**, n. 25 (2004) 547–577. Disponível em: <http://www-edc.eng.cam.ac.uk/~nc266/DesAsComm>. Acesso em: 4 nov. 2007.
- DAMÁSIO, António. **O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano**. Tradução Dora Vicente e Georgina Segurado. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- DAMÁSIO, António. **O mistério da consciência**. Tradução Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, 474 p.

- DANTAS, D. ; CAMPOS, A. P. ; FERREIRA, S. S. ; SOUSA, C. S. M. . Senac Symposium on Materials: an experience to give guidelines for a Cartography of Materials. In: WonderGroung - 2006 Design Research Society International Conference, 2006, Lisboa. **Proceedings** of WonderGroung – 2006.
- DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. Conhecimento empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.
- DENI, Michela. **Oggetti in azione – Semiótica degli oggetti**: dalla teoria all'analisi. Milão: FrancoAngeli, 2002.
- DESMET, P.M.A. A multilayered model of product emotions. **The Design Journal**, 2003a.
- DESMET, P.M.A. et al. Measuring the emotions elicited by office chairs. In: **Proceedings** of the 2003 international conference on Designing pleasurable products and interfaces, 2003, Pittsburgh, PA, USA June 23 - 26, 2003.
- DESMET, P.M.A. From disgust to desire: how products elicit emotions. In P. Hekkert, D.C. McDonagh, & J. van Erp (Eds.), **Proceedings** of the 3º International Conference Design and Emotion, 2003b.
- DESMET, P.M.A. Measuring emotions: development and application of an instrument to measure emotional responses to products. To be published in: M.A. Blythe, A.F. Monk, K. Overbeeke, & P.C. Wright (Eds.), 2004.
- DESMET, P.M.A.; HEKKERT, P. Framework of product experience. In: **International Journal of Design**. 2007 Mar 30. Disponível em: <<http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/66/15>>. Acesso em: 2 jun. 2007.
- DESMET, P.M.A.; HEKKERT, P. The basis of product emotions. In: W. Green and P. Jordan (Eds.). **Pleasure with Products, beyond usability** (60-68). London: Taylor & Francis, 2002.
- 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**, n. 27, p. 111-117, 2000.
- DESMET, P.M.A.; OVERBEEKE, C.J.; TAX, S.J.E.T. Designing products with added emotional value; development and application of an approach for research through design. **The Design Journal**, n. 4(1), p. 32-47, 2001.
- DESMET, Peter. **Designing emotions**. Tese (Doutorado) pela Universidade Tecnológica de Delft, Holanda, 2002.
- DISCHINGER, Maria do Carmo Torri. **Metodologia de análise da percepção tátil em diferentes classes de materiais e texturas para aplicação no design de produtos**. Porto Alegre, 2009. 155 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Design.
- DOORDAN, Dennis P. On Materials. **Design Issues**, n. 19, 2003, p. 3-8.
- DORMER, Peter. **Os significados do design moderno**: a caminho do século XXI. Tradução de Pedro Afonso Dias. Lisboa: Centro Português de Design, 1995.
- DOWDEY, Sarah. HowStuffWorks - Como funciona o olfato. Publicado em 29 de outubro de 2007. Disponível em <http://saude.hsw.com.br/cheiro1.htm>. Acesso em 17 mar. 2008.
- ECKMAN, M., WAGNER, J., 1994. Judging the attractiveness of product design: the effect of visual attributes and consumer characteristics. **Advances in Consumer Research**, 21, 1994, p. 560-564.
- EDMUNDS, Holly. **The focus group research handbook**. Chicago: American Marketing Association, 1999, 276 p.
- EDHOLM, O. G. **A biologia do trabalho**. Porto: Editorial Nova Limitada – Biblioteca Universitária Inova, 1968.
- ENGEL, James F. et AL. **Comportamento do consumidor**. Tradução de Christina Ávila de Menezes. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- FAGGIANI, Kátia. **O poder do design**: da ostentação à emoção. Brasília: Editora Thesaurus, 2006.

- FALLER, Roberto da Rosai. **Engenharia e design: contribuição ao estudo da seleção de materiais no projeto de produto com foco nas características intangíveis**. Porto Alegre, 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais.
- FEIJS, Loe; KYFFIN, Steve. The industrial design program and Faculty in Eindhoven - Competence based learning and designed intelligence. In: **Proceedings of the designing designers**, 2003.
- FERRANTE, Maurizio. **Seleção de materiais**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.
- FERREIRA, L Buarque de Holanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FERROLI, PAULO CESAR MACHADO. **MAEM-6F** (Método Auxiliar para Escolha de Materiais em Seis Fatores): suporte ao design de produtos industriais. Florianópolis, 2004. 183 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, PPGEPS.
- FIELD, Charlotte e Peter. **Design Industrial A-Z**. Lisboa: Taschen, 2001.
- FISHER, Tom. What we touch, touches us: materials, affects, and affordances. **Design Issues**: Volume 20, Number 4 Autumn 2004, p. 20-31.
- FISHER, Tom. Plásticos: a cultura através das atitudes em relação aos materiais artificiais. In: BARBOSA, Lívia e CAMPBELL, Colin. **Cultura, consumo e identidade**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006, p. 91-106.
- FORTY, Adrian. **Objetos de desejo**: design e sociedade desde 1750. Tradução de Pedro Maia Soares. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- FRESCARA, Jorge. La desmaterialización del diseño: un nuevo perfil del diseño de comunicación. In: **Actas de Diseño 1**. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Diseño en Palermo. I Encuentro Latinoamericano de Diseño 2006.
- GALINHA, Iolanda C.; PAIS-RIBEIRO, José L. Contribuição para o estudo da versão portuguesa da Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): I – Abordagem teórica ao conceito de afecto. **Análise Psicológica**, 2005, 2 (XXIII): 209-218.
- GIBSON, James J. **La percepción del mundo visual**. Buenos Aires, Infinito, 1974.
- GIBSON, James J. **The ecological approach to visual perception**. Boston: Houghton Mifflin, 1979.
- GIBSON, James J. **The senses considered as perceptual systems**. Boston: Houghton Mifflin, 1966.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ªed. São Paulo: Atlas, 1996.
- GOMES F., João. **Ergonomia do objeto**: sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras, 2003.
- GRAEML, A. R., GRAEML, K. S. e STEIL, A. V. Comércio eletrônico: o supermercado virtual na percepção do cliente. In: Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais, 2000, São Paulo. São Paulo: POI-FGV, 2000. p. 1 CD-ROM.
- HALL, Edward T. **A dimensão oculta**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- HEIDKAMP, Philipp. Interface design: from product-centered designing to system-centered design thinking. In: 7º Congresso de Pesquisa & Desenvolvimento em Design. **Anais...** Curitiba, 7º P&D, 2006.
- HEKKERT, Paul. Design Aesthetics: Principles of Pleasure in Design. In: **Psychology Science**, 48, 2006, p. 157-172. Disponível em <http://studiolab.io.tudelft.nl/static/gems/hekkert/DesignAesthetics.pdf>. Acesso em 3, set, 2008.
- HELENDER, Martin G.; KHALID, Halimahtun M. Affective and Pleasurable Design. In: SALVENDY, Gavriel (Editor.). **Handbook of Human Factors and Ergonomics**. 3 Ed. Nova Iorque: Wiley Interscience, 2006, p. 543-572.
- HSIAO, Kun-An; e CHEN, Lin-Lin. Fundamental dimensions of affective responses to product shapes. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 36 (2006), p. 553-564.

- HOUAISS, Antônio e VILLAR Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa, Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- IIDA, Itiro et al. A conexão emocional no design. **Cadernos de Estudos Avançados em Design**, n. 2, v. 1, jul. 2008, p. 33-52.
- IIDA, Itiro. O bom e o bonito em design. In: 7º Congresso de Pesquisa & Desenvolvimento em Design. **Anais...** Curitiba, 7º P&D, 2006.
- IIDA, Itiro. O briefing e a avaliação de alternativas no projeto de design. Material didático utilizado no curso de design da UnB, Brasília, maio 2007.
- INSTITUTO AKATU. **Pesquisa nº. 7 - 2006: como e por que os brasileiros praticam o consumo consciente?** Textos de Belinky, Aron; Echegaray, Fabián; Mattar, Helio; Rodrigues, Geisa; Velho, Christina. São Paulo: Instituto Akatu, 2007.
- ISO 9241. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals**, part 1 General Introduction; International Standard ISO 9241-1, 1993.
- IZARD, C.E. **Human Emotions**. New York: Plenum Press, 1977.
- JOHNSON, Kara; LENAU, T.; ASHBY, Mike F. The aesthetic and perceived attributes of materials and products. In: **Proceedings...** ICED 03 STOCKHOLM (Suécia), Ago. 19-21, 2003.
- JORDAN, Patrick W. **Desinging pleasure products: an introduction on the new human factors**. Londres: Taylor & Francis, 2000.
- JORDAN, Patrick W. Human factors for pleasure in product use. **Applied Ergonomics** v. 29, n. 1, p. 25-33, 1998.
- JORDAN, Patrick W. The dream economy. In: **uiGarden**, 2007. Disponível em: <http://www.uigarden.net/english/design-for-the-dream-economy>. Acesso em 14 nov. 2007.
- JORDAN, Patrick W. The personalities of products. In: GREEN, W. e JORDAN, P. **Pleasure with Products: beyond usability**. Londres: Taylor and Francis, 2002, p. 19-48.
- KARANA, Elvin. **Guidelines for a materials selection source for industrial design activity: a survey on the expectations of Turkish designers**. Dissertação (Mestrado) - METU, Ankara, Turkey; 2004a.
- KARANA, Elvin. Intangible characteristics of materials in industrial design. In: **Proceedings** of the international Conference of the Design and Emotions Society, Suécia, 2006.
- KARANA, Elvin. The meaning of the material: a survey on the role of material in user's evaluation of a design object. In: **proceedings** of 4th International conference on design and emotion, Turkey; 2004b.
- KARANA, Elvin; HEKKERT, Paul; KANDACHAR, Prabhu. Material considerations in product design: a survey on crucial material aspects used by product designers. **Materials and Design**, 2007.
- KARANA, Elvin; KESTEREN, Ilse van. Material effects: the role of materials in people's product evaluations. In: **Proceedings** of the international Conference of the Design and Emotions Society, Suécia, 2006.
- KATZ, D. **The world of touch**. NJ: Lawrence Erlbaun Associates, 1989. Disponível em: <http://www.questia.com/>.
- KAZAZIAN, Thierry (org.). **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. Tradução de Eric Roland René Heneault. São Paulo: Editora Senac São Paulo., 2005.
- KESTEREN, Ilse van. Product designers' information needs in materials selection. **Materials and Design** 29, 2008, p. 133-145.
- KESTEREN, Ilse van. **Designers select materials: main needs for choice**. Faculty of Industrial Design Engineering, TUDelft. Proposta de tese (apresentação), 2004a.
- KESTEREN, Ilse van. **Designers select materials: main needs for choices**. TUDesign - PhD Day. Apresentação em slides, 2004b.

- KESTEREN, Ilse van. Material Design, is dematerialisatie nog wel een doel? **Product**. September 2005.
- KESTEREN, Ilse van; DE BRUIJN, J. C. M.; e STAPPERS, P. J. Evaluating thress tools for used-centad materials selecion. In: the Web **Proceedings** of Nordic Design Research. Disponível em: <http://www.nordes.org/upload/papers/88.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2008.
- KESTEREN, Ilse van; KANDACHAR, P.V.; e STAPPERS, P.J. Activities in selecting materials from the perspective of product designers. **Int. J. Design Engineering**, v. 1, n. 1, 2007.
- KESTEREN, Ilse van; KANDACHAR, P.V.; e STAPPERS, P.J. Representing product personality in relation to materials in the design problem. **Proceedings** of the international conference of the Nordic Design Research society, Kopenhagen 2005.
- KESTEREN, Ilse van; KANDACHAR, P.V.; e STAPPERS, P.J.. Activities in selecting materials by product designers. **Proceedings** of the International Conference on Advanced Design and Manufacture 8th-10th January 2006, Harbin, China.
- KESTEREN, Ilse van; STAPPERS, P. J., e DE BRUIJN, J. C. M. Defining user-interaction aspects for materials selection: three tools. **Web Proceedings of Nordic Design Research**. Retrieved, April 1, 2007a. Disponível em: <http://www.nordes.org/upload/papers/88.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2008.
- KESTEREN, Ilse van; STAPPERS, P. J.; e DE BRUIJN, J. C. M. Materials in products selection: tools for including user-interaction in materials selection. **IJDesign**, v. 1, n. 3, 2007b. Disponível em <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/129/78>. Acesso em jul. 2008.
- KINDLEIN JÚNIOR, Wilson; BUSKO, Anna Maria Py Daniel. Design e engenharia: como fortalecer a pesquisa e promover o diálogo destas áreas do conhecimento? **Actas de Diseño 1**. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Diseño en Palermo. I Encuentro Latinoamericano de Diseño 2006, p. 155-6.
- KINDLEIN JÚNIOR, Wilson; KUNZLER, Lizandra S. Q.; CHYTRY, Sílvia. Relação das propriedades de condutividade térmica e dureza com a percepção tátil de alguns materiais utilizados em projeto de produto. Disponível em: <http://www.ndsm.ufrgs.br>. Acesso em: 21 set. 2006.
- KLATZKY, R. L., LEDERMAN, S. J. (1987). The intelligent hand. En G. H. Bower (ed.). **The psychology of learning and motivation** (Vol. 21). San Diego: Academic Press, 1987.
- KRIPPENDORFF, Klaus. An exploration of artificiality. **Artifact**. Taylor & Francis, vol. 1, n. 1, 2007, p. 17-22.
- KRIPPENDORFF, Klaus. Design centrado no ser humano: uma necessidade cultural. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, set. 2000, p. 87-98.
- KRIPPENDORFF, Klaus. On the essential contexts of artifacts or on the proposition that design is making sense (of things). In: MARGOLIN, Victor e BUCHANAN, Richard (eds.). **The Idea of Design**. Massachusetts Institute of Technology Press, 1996.
- KRIPPENDORFF, Klaus. **The semantic turn: a new foundation for design**. Taylor & Francis, 2006.
- KRIPPENDORFF, Klaus e BUTTER, R. Product semantics: exploring the symbolic qualities of form. **Innovation: The Journal of the Industrial Designers Society of America**, V. 3, N. 2, 1984, p. 4-9.
- KRUCKEN, Lia. **Design e território: valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo: Studio Nobel, 2009.
- KUNZLER, Lizandra S. Q. **Estudo das variáveis de rugosidade, dureza e condutividade térmica aplicado à percepção tátil em design de produto**. 2003. 120 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais.
- KUNZLER, Lizandra S. Q.; CHYTRY, Sílvia; KINDLEIN JÚNIOR, Wilson. Percepção tátil: um valor importante na seleção de materiais para o design de novos produtos. Disponível em: <http://www.ndsm.ufrgs.br>. Acesso em: 21 set. 2006.
- LAKATOS, Eva M; MARCONI, Marina A. **Metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- LAROS, Fleur J.M E STEENKAMP, Jan-Benedict E.M. Emotions in consumer behavior: a hierarchical approach. **Journal of Business Research** 58 (2005) p. 1437–1445.

- LEFTERI, Chris. **Materials**: for inspirational design. Hove (Inglaterra): RotoVision Book, 2006.
- LESKO, Jim. **Design industrial: materiais e processos de fabricação**. Tradução de Wilson Kindlein Júnior, Clovis Belbute Peres. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- LIMA, Marco Antonio Magalhães. **Introdução aos materiais e processos para designers**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.
- LJUNGBERG, Lennart Y; EDWARDS, Kevin L. Design, materials selection and marketing of successful products. **Materials and Design**, n. 24, 2003, p. 519–529.
- LÖBACH, Bernd. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. Tradução de Freddy Van Camp. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.
- LUPTON, Ellen; TOBIAS, Jenifer; IMPERIALE, Alicia. **Skin: surface, substance + design**. Nova Iorque: Princeton Architectural, Press, 2002.
- MALDONADO, Tomás (org.). **Técnica y cultura**: el debate alemán entre Bismark y Weimar. Buenos Aires: Infinito, 2002.
- MALDONADO, Tomás. The idea of comfort. **Design Issues**, v. 8, n. 1, p. 35-43, 1991.
- MALNIC, Bettina. **O cheiro das coisas: o sentido do olfato** – paladar, emoções e comportamentos. Rio de Janeiro: Viera & Lent, 1008.
- MANZINI, Ezio. **A matéria da invenção**. Tradução de Pedro Afonso Dias. Lisboa: Centro Português de Design, 1993.
- MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**: os requisitos ambientais dos produtos industriais. Tradução de Astrid de Carvalho. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp, 2003.
- MARGOLIN, Victor. Getting to know the user. **Design Studies**, n. 18, 1997, p. 227-236.
- MAZZEO, Marco. **Tatto e linguaggio**: il corpo della parole. Roma: Editori Riuniti, 2003.
- MCCORMICK, Ernest J.; SADERS, Mark S. **Human factors in engineering and design**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1982.
- McCURDY; SPRADLEY; SHANDY. **The cultural experience: ethnography in complex society**. Long Grove: Waveland Press, 2005.
- MCDONAGH, Deana; WEIGTMAN, David. People are doing it for themselves. In: **Proceedings** of the 2003 international conference on Designing pleasurable products and interfaces 2003, Pittsburgh, PA, USA June, p. 23-26, 2003.
- MEDEIROS, Wellington Gomes de. **Meaningful interaction a proposition for the identification of semantic, pragmatic and emotional dimensions of interaction with products**. Stoke-on-Trent, 2007. 320p. Tese (Doutorado) - Philosophy Faculty of Arts, Media and Design Staffordshire University, Inglaterra.
- MEDEIROS, Wellington Gomes de; ASHTON, Philippa . Considerações para a formulação de métodos de pesquisa para investigação da integração emocional de usuários masculinos com produtos. In: MONT'ALVÃO, Claudia; DAMAZIO, Vera. **Design, ergonomia e emoção**. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2008, p. 31-48.
- MEDINA, Heloísa Vasconcellos de. **Inovação em materiais na indústria automobilística**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2002 (Série Estudos e Documentos; 48).
- MENEZES, Ulpiano T. Memória e cultura material: documentos pessoais no espaço público. **Revista Estudos Históricos**, FGV, n. 21, 1998.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. **O primado da percepção e suas conseqüências filosóficas**. Tradução de Constança Marcondes Cesar. Campinas: Papirus, 1990.

- MEYER, CORRÊA, Guilherme e DAMAZIO, Vera. Elementos para um método de análise da relação emocional entre indivíduos e objetos. In: In: 4º CIPED - Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 2005, Rio de Janeiro. 4º CIPED - Congresso Internacional de Pesquisa em Design - Anais. Rio de Janeiro: Aend, 2005.
- MILES, Matthew B. e HUBERMAN, A. Michael. **Qualitative data analysis**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.
- MOLES, Abraham A. **Teoria de los objetos**. Barcelona: Editora Gustavo Gili, Coleção Comunicação Visual, 1975.
- MONDRAGÓN, Salvador et al. Semantic differential applied to user-centred machine tool design. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 35, n. 11, 2005, p. 1021-1029.
- MONÖ, Rune. **Design for product understanding**. Liber, 1997.
- MONT'ALVÃO, C. Hedonomia, ergonomia afetiva: afinal, do que estamos falando?. In: MONT'ALVÃO, Claudia; DAMAZIO, Vera. **Design, ergonomia e emoção**. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2008, p. 19-30.
- MONT'ALVÃO, Claudia; DAMAZIO, Vera. **Design, ergonomia e emoção**. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2008.
- MONTAGU, Ashley. **Tocar: significado humano da pele**. São Paulo: Summus, 1988.
- MORIEARTY, Pamela I.; GUIMARÃES, Newton A. Reações adversas a vegetais no Brasil. **An.Bras. Dermatologia**, 55 (1), p. 35-37, 1989.
- MUTHESIUS, H. La importancia de las artes aplicada. In: MALDONADO, Tomás (org.). **Tecnica y cultura: el debate alemán entre Bismark y Weimar**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 2002.
- NAGAMACHI, Mitsuo. Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. In: *Applied Ergonomics* 33, 2002, p. 289-294.
- NAGAMACHI, Mitsuo. Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. In: **International Journal of Industrial Ergonomics** 15 (1), 1995, p. 3-11.
- NAGAMACHI, Mitsuo. Perspectives and the new trend of Kansei/affective engineering. In: **The TQM Journal**, v. 20, n. 4, 2008, p. 290-298.
- NINIO, Jacques. **A impregnação dos sentidos**. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.
- NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hiroataka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NORMAN, Donald A. **El diseño emocional: por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos**. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 2005.
- NORMAN, Donald A. **O design do dia-a-dia**. Tradução de Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.
- OKAMOTO, Jun. **Percepção ambiental e comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação**. São Paulo: Editora Mackenzie, 2002.
- ONO, Maristela Mitsuko. **Design e cultura: sintonia essencial**. Curitiba: Edição da Autora, 2006.
- OSGOOD, C. E.; SUCI, G.; TANNENBAUN, P. **The Measurement of Meaning**. Urbana, Ill - University of Illinois Press, 1967.
- PALLASMAS, Juhani. **Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos**. Barcelona: Gustavo Gili, 2006.
- PEDGLEY, Owain Francis. Influence of Stakeholders on Industrial Design Materials and Manufacturing Selection. **International Journal of Design**, vol. 3, n.1, 2009.
- PLUTCHIK, Robert. **Emotion: a psychoevolutionary synthesis**. New York: Harper & Row, 1980.
- PROBST, Gilbert et al. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. São Paulo: Bookman, 2002.
- QUARANTE, Danielle. **Diseño industrial: elementos introductores**. Enciclopedia del Diseño. Barcelona: Ediciones CEAC, 1992.

- QUINTAES, Késia Diego. **Por dentro das panelas**. São Paulo: Varela, 2005.
- QUIVY, Raymond e CAMPENHOUDT, LucVan. **Manual de investigação em ciências sociais**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 1998.
- RATHENAU, Walter. La mecanización del mundo. In: MALDONADO, Tomás (org.). **Técnica y cultura: el debate alemán entre Bismark y Weimar**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 2002.
- REIS, Alexandre A. A Materialidade do design. **Cadernos de Estudos Avançados em Design**, n. 21, v. 1, jul. 2008, p. 31-44.
- REIS, Alexandre A. Design e matéria: uma fronteira que nunca existiu. **ABC Design**, Curitiba - PR, v. 2, 2002, p. 12-16.
- REIS, Alexandre A. **Matéria, forma e função: a influência material no design industrial**. Florianópolis, 2003. 335 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.
- REY, G. F. **Pesquisa qualitativa em psicologia – caminhos e desafios**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- RODRIGUES, Paula Salgado L. **Um Sistema de geração de expressões faciais dinâmicas em animações faciais 3D com processamento de fala**. Tese (Doutorado) - Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Informática, 2007.
- ROGNOLI, Valentina e LEVI, Marinella. **Materiali per il design: espressività e sensorialità**. Milão: Polipress, 2004.
- ROUVRAY, Alexandre de. **Integration des preferences emotionnelles et sensorielles dans la conception de produits d'ameublement**. Tese (Doutorado). L'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers. 2006.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.
- RUSSELL, James A. Is there universal recognition of emotion from facial expression? a review of the cross-cultural studies. **Psychological Bulletin**, 1994, Vol. 115, n. 1, p. 102-141.
- RUSSO, Beatriz; HEKKERT, Paul. Sobre amar um produto: os princípios fundamentais. In: MONT'ALVÃO, Claudia; DAMAZIO, Vera. **Design, ergonomia e emoção**. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2008, p. 31-48.
- SANDBERG, Tonje. Perceiving products - perceiving people: we are all products of our products. Department of Product Design Engineering, NTNU. 6 p. Disponível em: <http://design.ntnu.no/forskning/artikler/2001/Sandberg_II.PDF>. Acesso em: 25 out. 2007.
- SANTAELLA, Lucia. **Comunicação e pesquisa: projetos para mestrado e doutorado**. São Paulo: Hacker Editores, 2001.
- SANTAELLA, Lucia. **Corpo e comunicação: sintoma da cultura** 2 ed. São Paulo: Paulus, 2004.
- SANTAELLA, Lucia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. 2 ed. São Paulo: Paulus, 2007.
- SCHERER, Klaus R. What are emotions? And how can they be measured? **Social Science Information**, Vol. 44, n. 4, 2005, p. 695-729.
- SCHIFFMAN, Leon G.; KANUK, Leslie Lazar. **Comportamento do consumidor**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- SCHMID, Aloísio Leoni. **A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído**. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.
- SCHÜTTE, Simon e EKLUND, Jörgen. Design of rocker switches for work-vehicles—an application of kansei engineering. **Applied Ergonomics**, n. 36, 2005. p. 557–567.
- SCHÜTTE, Simon. **Engineering emotional values in product design - Kansei engineering in development**. Tese, 2005 - Linköpings Universitet - Department of Mechanical Engineering, Suécia.
- SCHÜTTE, Simon. et al. Kansei/affective engineering design: a methodology for profound affection and attractive quality creation. **The TQM Journal**, v. 20 n. 4, 2008, p. 299-311.

- SENSOTACT. **Sensotact**: le premier référentiel tactile. Catálogo técnico. ENSMM - École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques. Paris, 2005.
- SILVA, Antonio de Moraes. **Grande Dicionário da Língua Portuguesa**. Lisboa: Editorial Confluência, 12 v., 1959.
- SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SILVA, Everton Sidnei Amaral da. **A seleção de materiais na inovação de desenvolvimento de novos produtos**. Porto Alegre, 2001. 80 p. Monografia (Especialização) - Universidade de Caxias do Sul, Curso de Especialização em Agentes de Inovação e Difusão Tecnológica.
- SILVA, Everton Sidnei Amaral da. **Um sistema informacional e perceptivo de seleção de materiais com enfoque no design de calçados**. Porto Alegre, 2005. 105 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Escola de Engenharia, Mestrado Profissionalizante em Engenharia, com ênfase em Engenharia Ambiental e Tecnologias Limpas.
- SILVA, J.R.G. A ciência e engenharia de materiais. **Revista Ciência e Cultura**, SBPC, 1986.38 (1), p. 93-99.
- SLACK, Laura. **What is product design?** Hove (Inglaterra): RotoVision Book, 2006.
- SONNEVELD, Marieke. **Dreamy hands: exploring tactile aesthetics in design**. In MCDONAGH, D., HEKKERT, P. (Editores). *Design and emotion: the experience of everyday things*. London: Taylor & Francis, 2004, p. 228-32.
- SONNEVELD, Marieke. **The tactual experience of object**. Capítulo 2. In: SCHIFFERSTEIN, Hendrik N. J.; HEKKERT, Paul (Editores). *Product Experience*. Elsevier Science, 2007, p. 41-68. Disponível em: http://books.google.com/books?id=iQnfJHjcVQ8C&pg=PA6&hl=pt-BR&source=gbs_selected_pages&cad=0_1#PPP1,M1. Acesso em: 14 nov 2008
- STALLYBRASS, Peter. **O casaco de Marx**: roupas, memória, dor. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- SUDSILOWSKY, S. Design de superfície: novo campo ou hibridismo? In: 7º Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design - P&D2006., 2006, Curitiba. **Anais... P&D2006**.
- SVEIBY, K.E. Uma teoria da firma baseada em conhecimento para guiar a formação estratégica. **Journal of Intellectual Capital**. v. 2, n. 4, 2001
- TAN, Hao. Knowledge Transformation in Conceptual design: an approach to build a model of CAID Knowledge System. School of Design, Hunan University, Changsha, China, 2005.
- TIGER, Leonel. **A busca do prazer**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1993.
- TILLEY, Alvin R. **As medidas do homem e da mulher**: fatores humanos em design. Trad. Alexandre Salvaterra. Henry Dreyfuss Associates. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- VAN DER LINDEN, J. C. S. **Um modelo descritivo da percepção de conforto e de risco em calçados femininos**. Porto Alegre, 2004. 412 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.
- VAN DER LINDEN, J. C. S.; KUNZLER, L. S. Q. A seleção de materiais e o conforto percebido em produtos: uma investigação semântica. In: **Anais ABERGO 2001**, Gramado, RS, 2 a 6 de setembro de 2001.
- VERGARA, Margarita e MONDRAGÓN, Salvador. Ingeniería Kansei. **Revistafaz**, n. 2, jul. 2008, p. 46-59. Disponível em <http://revistafaz.org/>. Acesso em: 9 ago. 2008.
- VIHMA, Susann. **Products as representations**: a semiotic and aesthetic study of design Products. Helsinki, 1995.
- WALTER, Yuri. **O conteúdo da forma**: subsídios para seleção de materiais e design. Dissertação de Mestrado. 2006. 94 p. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho", Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2006.

WIKIPÉDIA. Desenvolvido pela Wikimedia Foundation. Apresenta conteúdo enciclopédico. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org>. Acesso em: 17 out. 2006.

YOU LE, Chong. Maquet - Interaction Design: Enhance the Usability of Touch Screen for Intensive Care Ventilators. Projeto acadêmico do curso de mestrado em Interaction Design - Umea Institute of Design, Suécia, 2007.

ZACCAI, Gianfranco. Cultura, consciência e crescimento. In: Design é tudo. **Cadernos de Design**, ano 7, n. 19/20. Lisboa: CPD - Centro Português de Design, 1999.

ZAJONC, R.B. (1980). Feeling and thinking: preferences need no inferences. **American Psychology**, n. 35, 1980, p. 151-175.

ZUO, H.; JONES, M. Exploration into formal aesthetics in design: (material) texture. In: International Conference on the art of plastics design. Berlim, 2005.

ZUO, H.; JONES, M.; HOPE, T. A Matrix of material representation. In: International Conference-Futureground 2004, Austrália.

ZUO, H. et al. An investigation into the sensory properties of materials. In: The Second International Conference on Affective Human Factors Design. Singapore 2001.

Apêndice

APÊNDICE 1 - MEDIDAS DE ATRIBUTOS SENSORIAIS

APÊNDICE 2 - ATRIBUTOS E VOCABULÁRIO PARA PERFIL SUBJETIVO
DO MATERIAL

APÊNDICE 3 - AVALIAÇÃO AFETIVA DOS MATERIAIS

APÊNDICE 4 - AVALIAÇÃO CONATIVA DOS MATERIAIS

APÊNDICE 5 - ESTUDO EXPERIMENTAL (PARTE I)

APÊNDICE 6 - ESTUDO EXPERIMENTAL (PARTE II)

RUÍDO E MATERIAIS

O design de um produto deve levar em consideração a absorção do som por meio dos materiais empregados, tipo de energia utilizada para seu funcionamento, como motores e dispositivos mecânicos, dentre outros. Os materiais suaves e porosos absorvem as ondas de som incidentes convertendo-as em calor. Os materiais porosos ou altamente flexíveis como polímeros de baixa densidade, espumas cerâmicas, plásticos e fibra de vidro absorvem bem os ruídos; assim como polímeros e tecidos utilizados na fabricação de carpetes, revestimentos de paredes e cortinas.

A proporção de som absorvido por uma superfície é chamada de coeficiente de absorção de som. Um material com um coeficiente de 0.8 absorve 80% do som que o atinge, refletindo 20% de volta; um com o coeficiente de 0.03, absorve apenas 3% do som, refletindo 97%. O Quadro A1 mostra coeficientes de absorção de som de alguns materiais.

A vibração pode ser abafada pela isolação da fonte do restante da estrutura com isoladores de borracha, espumas, elastômeros, etc. Material compósito de borracha com partículas de cortiça, por exemplo, é uma boa opção de isolador.

MATERIAL	de 500 – 4000 Hz
Azulejo esmaltado	0.01 – 0.02
Concreto áspero	0.02 – 0.04
Madeira	0.15 – 0.80
Cortiça	0.20 – 0.55
Carpete espesso	0.30 – 0.80
Poliestireno expandido (PU)	0.35 – 0.55
Gesso acústico	0.50 – 0.60
Lã de vidro	0.50 – 0.99

Quadro A1 – Coeficiente de absorção do ruído de alguns materiais utilizados no ambiente construído. Ashby e Johnson (2002, p. 61)

TEMPERATURA E MATERIAIS

Todos os produtos que consomem energia geram calor criando duas classes de problemas. O primeiro desafio é isolar partes que são sensíveis ao calor ou que serão tocadas pelo usuário para que não fiquem muito quentes: o aquecedor do ar no qual a cobertura deve ser isolada do gerador de aquecimento, o cabo do secador de cabelos e do ferro de passar. O segundo desafio é o oposto do primeiro, e trata de dos materiais que conduzam o calor: painéis de boa qualidade usam materiais de alta condução para espalhar o calor lateralmente durante o cozimento, por exemplo.

MATERIAL	W/m.K
Cobre	384
Alumínio	230
Vidro	1.1
Polímero sólido	0.15 – 0.35
Pinus	0.112
Balsa	0.055
Cortiça	0.045
Espuma de vidro	0.050
Fibra mineral	0.046
Lã de vidro	0.042
Polímero expandido	0.02 – 0.10

Quadro A2 – Condutividade térmica de alguns materiais. Ashby e Johnson (2002, p. 62)

REFLEXÃO E MATERIIIS

São poucos os materiais que geram luz intensa e excessiva, mas muitos refletem luz de forma a interferir na visão do usuário. A refletividade de uma superfície mede a fração da intensidade da luz incidente em um ângulo de 60° na superfície e que é refletida de volta ao observador em 120°. Uma superfície preta fosca reflete menos de 1 %, uma superfície altamente brilhosa reflete 80% ou mais; um espelho reflete tudo. O Quadro A3 mostra alguns exemplos.

MATERIAL CONSTRUÇÃO	%	SUPERFÍCIE METÁLICA	%
Reboco branco	90-92	Prata polida	90-92
Concreto	40-45	Latão polido	75
Mármore claro	45	Alumínio polido	67-70
Tijolo claro	48	Aço galvanizado	69
Tijolo terracota	30	Cobre brilhante	65
Cascalho	13	Cromo polido	61-62
Ardósia	6,7-8,0	Aço inox brilhante	55-65
TECIDO	%	Alumínio fosco	55-60
Linho branco	81	Latão rústico	35
Algodão branco	65	Cobre rústico	35
Algodão vermelho	44	Aço inox fosco	25-30
Algodão preto	33	Estanho	25-30
Lã azul	25	Aço	25
Linho preto	12	Ferro forjado, fundido	25
Veludo preto	2	VIDRO E PLÁSTICO	%
MADEIRA	%	Espelho	80-90
Marfim	45	Plástico metabolizado	75-85
Carvalho	35-17	Vidro estrutural incolor	75-80
Nogueira	16	Vidro refletivo	20-30
Cerejeira	10-15	Vidro verde	7
Mogno	12	Vidro fumê	7
		Vidro preto	5

Quadro A3 – Coeficiente de reflexão de alguns materiais. Tilley (2005, p. 94-5)

A textura superficial do material também interfere na reflexão da luz, como visto no Quadro A4.

BRILHO DA SUPERFÍCIE	%
Fosco total	< 1
Fosco	1 - 10
Semifosco	15 - 20
Semibrilho	40 - 50
Brilho	> 80
Alto brilho, espelhado	> 95

Quadro A4 – Coeficiente de reflexão em diferentes superfícies. Ashby e Johnson (2002, p. 63)

APÊNDICE 2 – ATRIBUTOS E VOCABULÁRIO PARA PERFIL SUBJETIVO DO MATERIAL

ATRIBUTOS ESTÉTICOS

A1- FORMA
A2- COR
A3- TRANSPARÊNCIA
A4- BRILHO
A5- TÁTIL E HÁPTICA
A6- TEXTURA
A7- SOM
A8- CHEIRO
A9- SABOR
A10- TEMPERATURA
A11- PROP. FÍSICA E MECÂNICA
A12- EXPRESSÃO PELO PROCESSO

ATRIBUTOS PRÁTICOS

A13- IDENTIFICAÇÃO
A14- USABILIDADE
A15- ERGONOMIA
A16- *AFFORDANCE*
A17- CONTEXTO DE USO
A18- CONFORTO
A19- SEGURANÇA E PROTEÇÃO
A20- LIMPEZA E HIGIENE
A21- SAÚDE E SALUBRIDADE
A22- SUSTENTABILIDADE
A23- QUALIDADE
A24- DESEMPENHO
A25- CONFIABILIDADE
A26- RESISTÊNCIA
A27- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
A28- DURABILIDADE

ATRIBUTOS SIMBÓLICOS

A29- CULTURA E TRADIÇÃO
A30- MEMÓRIA
A31- ENVELHECIMENTO
A32- NATURAL E ARTIFICIAL
A33- AUTÊNTICO E IMITAÇÃO
A34- ARTESANAL E INDUSTRIAL
A35- INOVAÇÃO
A36- IDENTIDADE
A37- VALOR LOCAL E DE TERRITÓRIO
A38- VALOR DA IMAGEM
A39- PREÇO
A40- VALOR SOCIAL
A41- VALOR SENTIMENTAL
A42- FETICHE
A43- METÁFORA
A44- ASSOCIAÇÃO
A45- PADRÕES
A46- ESTILO DE DESIGN
A47- PERSONALIDADE

OUTRAS INFLUÊNCIAS

PERFIL DO USUÁRIO

CARACTERÍSTICA GEOGRÁFICA

A48- CONTEXTO GEOGRÁFICO

CARACTERÍSTICA DEMOGRÁFICA

A49- GÊNERO
A50- IDADE
A51- PROFISSÃO
A52- EXPERIÊNCIA

CARACTERÍSTICA PSICOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

A53- ESTILO DE VIDA
A54- BARATO-LUXO

INFLUÊNCIA DE COMPORTAMENTO

A55- TENDÊNCIAS
A56- CONSUMO VIRTUAL
A57- CONSUMO CONSCIENTE E ÉTICO
A58- BENEFÍCIOS

...

1- FORMA

A forma dos materiais influencia a configuração do objeto; entretanto, não é um elemento importante quando visto isolado. As dimensões e o formato de uma tora de madeira natural podem influenciar o design e a fabricação de um móvel, mas a forma granulada de um polipropileno nada influencia o design da peça que será injetada. A forma do material nesse caso está apenas relacionada com a apresentação física da matéria-prima.

Os materiais, contudo, podem favorecer ou limitar a realização de determinadas formas, seja pelas suas características físicas e mecânicas, seja pelos processos de fabricação.

Em muitos casos, o fator econômico é determinante. O metal, por exemplo, pode ser conformado mais facilmente nas formas angulares, quadradas e planas, mas é possível produzir formas aerodinâmicas e orgânicas com processos mais onerosos. Os plásticos, por sua vez, já favorecem as formas arredondadas e orgânicas e são desfavoráveis para as formas planas e angulares.

As diferentes formas dos objetos evocam diferentes significados e respostas do usuário. Os estudos de Medeiros (2007); Hsiao e Chen (2006) demonstram que as formas são potenciais fatores que influenciam a relação emocional dos usuários com os produtos.

FORMA (léxico)

Aerodinâmica
Arredondada - angulada
Cilíndrica
Compacta
Côncava - convexa
Cônica
Curva - reta
Delgada - espessa
Elíptica
Fina - grossa
Minimalista
Orgânica - geométrica
Piramidal
Plana
Proporcional-desproporcional
Quadrada
Retangular
Sinuosa
Tetraédrica
Triangular
Volumosa...



Figura A1

2- COR

A cor pode ser considerada um elemento inerente ao material ou incorporada a este. Nos materiais naturais as cores geralmente expressam o próprio material - branco para o algodão e a pintura de caiação, marrom para a madeira, cinza para a pedra, para o cimento e, para os metais, e assim por diante. Nestes casos, o aspecto natural do material pode ser apresentado em sua forma bruta ou receber um acabamento superficial sem alteração das cores. Já a incorporação da cor ao material se refere à colocação de corantes na composição dos materiais (plásticos, vidro, fios têxteis) e no recobrimento destes com tintas, corantes, tingimento, esmaltação, processos de metalização, dentre outros. Pode-se dizer que são cores artificiais incorporadas ao objeto.

Contudo, a cor não é um elemento sem importância. A cor pode criar uma disposição de ânimo geral e provocar uma resposta emocional no consumidor e usuário. Assim, além de integrar certas cores, a mente também associa cores e combinações de cores com certos estados emocionais, sentimentos e valores.

A utilização da cor nos objetos pode: favorecer a diferenciação formal; destacar a organização estrutural de seus elementos; distinguir áreas uma das outras, especialmente quando se quer chamar atenção de alguma parte; codificar elementos com cores diferentes; esconder ou camuflar áreas a partir da redução do contraste, como por exemplo, as texturas cromáticas aplicadas sobre chapas de revestimento em móveis de cozinha para absorver arranhados.

A cor tem também uma ação fisiológica: ela tem a capacidade de reflexão e absorção de superfícies coloridas, como, por exemplo, o branco para refletir o calor em pinturas de telhados, o preto para captação de energia solar. As cores quentes tendem a aumentar a temperatura corporal, assim como as frias tendem a reduzi-la, fator que pode interferir na percepção dos materiais, especialmente em contato com o corpo.

O material pode contribuir para as definições cromáticas do objeto utilizando: o contraste entre cores e tonalidades de um mesmo material (como madeiras de padrões diferentes); contrastes de diferentes materiais (como usar madeira e metal na aparência natural); contrastes de materiais naturais e artificiais, dentre outros.

COR (léxico)

Berrante
Branca
Cinza
Clara - escura
Contrastante
Decorado
Desbotada
Durável
Fluorescente
Fria - quente
Furta-cor
Marcante
Monocromática
Natural
Neutra
Pastel
Várias cores
Viva
...

Figura A2



Figura A3



3- TRANSPARÊNCIA

A qualidade da transparência é própria dos materiais que são capazes de transmitir a luz, como os vidros, cristais, pedras preciosas e diversos polímeros (policarbonato, san, acrilato, acrílico, dentre outros).

A transparência do material pode ser expresso pelas seguintes características: cristalino, opaco, translúcido.

A transparência tem implicações na percepção da limpeza, da amplitude do espaço, claridade e a possibilidade de visualizar através do material.

Diferentes intensidades:

Muito transparente - transparente - pouco transparente - opaco

Para esse produto/material a transparência é:

Adequada - inadequada

Agradável - desagradável

Importante - sem importância

- Em que ele influencia?

TRANSPARÊNCIA (léxico)

Cristalino
Opaco
Translúcido
Transparente
...



Figura A4



Figura A5

4- BRILHO

Assim como a cor, o brilho pode ser considerado um elemento inerente ao material ou incorporado por meio de tratamentos superficiais.

Para se obter superfícies mais brilhantes, os materiais são submetidos ao corte para acabamento abrasivo (polimento, lapidação e eletropolimento); ou ao recobrimento (verniz brilhante, tintas brilhantes, banhos anódicos, cromagem, metalização térmica, a vácuo e a plasma); aplicação de esmaltes, vidrados e fritas. Para se conseguir superfícies menos brilhantes, os acabamentos são: escovação, jato de areia, texturização, recobrimento (verniz e tintas semibrilhantes ou foscas).

O brilho tem implicações na percepção visual dos objetos e no acabamento quando as peças não são de boa qualidade, o brilho evidencia as falhas e defeitos. As superfícies acetinadas, por sua vez, têm maior afinidade sensorial com o tato, porque suas características são consideradas mais agradáveis ao manuseio.

O brilho da superfície do material também interfere na reflexão da luz, como pode ser visto no Apêndice A - Reflexão e materiais:

- Quadro A3 – Coeficiente de reflexão de alguns materiais
- Quadro A4 – Coeficiente de reflexão em diferentes superfícies

Para esse produto/material o brilho é:

Intenso - médio - fraco - ausente

Adequado - inadequado

Agradável - desagradável

Importante - sem importância

- Em que ele influencia?

BRILHO (léxico)

Alto brilho
Brilhante
Encerado
Espelhado
Fosco
Fosco total
Lustroso
Metalizado
Reflexivo
Semibrilhante
Semifosco
...



Figura A6



Figura A7

5- TÁTIL E HÁPTICA

Materiais como os tecidos, estofados, toalhas, cortinas atraem naturalmente os dedos e as mãos. A curiosidade tátil para o contato é quase incontrolável nos indivíduos, sem esquecer que o tato não se restringe às mãos, mas a todo o entorno do nosso corpo. Os materiais naturais são os mais atraídos, embora materiais mais recentes, especialmente entre os tecidos, têm apresentado superfícies e texturas desconhecidas – que não identificamos como naturais – mas que costumam ser muito agradáveis ao tato e ao vestir.

André Leroi-Gourhan, autor do livro “O gesto e a palavra”¹, explica que o toque corpóreo tem a ver com o bem-estar e com a nossa presença no espaço, não existindo uma estética puramente tátil, exceto no campo manual. Essa estética se mantém bastante próxima do nível fisiológico e gira em torno de uma sensação de carícia, que tem relação com os materiais polidos, peles, materiais flexíveis e elásticos.

Manzini (1993) faz as seguintes considerações sobre a questão: uma com relação aos efeitos desse novo panorama tátil sobre o nosso bem-estar e nosso espaço, e a outra de como expressar, por meio do design, essas qualidades nos objetos. Se, de um lado, o aumento do artificial reduz as possibilidades do contato tátil existentes nos materiais naturais, como a sua consistência, textura e termicidade, por outro lado, esse novo artificial contemporâneo deverá produzir uma gama e variedade comparáveis aos naturais. Tecnicamente, segundo o autor, o panorama tátil do ambiente artificial tem a mesma capacidade de articulação ao panorama visual, ou seja, pode imitar uma qualidade tátil conhecida, elaborar variações e propor novas qualidades.

O problema que se verifica de imediato é o aspecto semântico na comunicação desejada pelo designer ao definir determinadas qualidades táteis. Entretanto, com o tempo serão definidas tipologias de texturas e possibilidades táteis mais precisas e comunicáveis, que permitem inclusive definir as tendências, assim como ocorre em elementos visuais como as cores.

A sensualidade tátil de produtos é igualmente importante à sua personalidade e combinado ao sistema de valor visual dotam os produtos de uma atração emocional com o consumidor ou usuário.

¹ LEROI-GOURHAN, Andre. O gesto e a palavra: técnica e linguagem. Lisboa: Edições 70, 1990.

Avaliação de diferentes intensidades (aderência, por exemplo):

ADERÊNCIA - Refere-se à sensação de retenção da pele pela superfície no contato. Pode ser dada pelo gesto ortogonal da mão e dedos sobre a superfície do material, como também em parte do corpo.

Pouco aderente ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Muito aderente
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Para esse produto/material o tato é:

- Adequado - inadequado
- Agradável - desagradável
- Importante - sem importância
- Em que ele influencia?

TÁTIL E HÁPTICA (léxico)

Manipulação - *apalpar, usar, pegar, carregar, mover.*

Dobrável
Flexível - rígido
Frágil - forte
Leve - pesado
Mole - duro
Maleável
Espessura, tamanho
Forma
Volume
Vibração

Pressão - *gesto ortogonal:*

Duro - macio
Efeito mola
Flexível - não flexível
Grudento - não grudento
Pegajoso
Maciço, denso - poroso

Fricção - *gesto tangencial:*

Aderente - deslizante
Fibroso
Granulado
Grudento, pegajoso
Molhado - úmido - seco
Oleoso - não oleoso
Ondulações
Relevo
Texturizado - liso

Contato - *toque estático:*

Frio - quente
Molhado - úmido - seco
Suave - grosseiro, rude



Figura A8



Figura A9

6- TEXTURA

A textura corresponde ao aspecto sensorial das coisas, a qualidade mais tangível dos objetos, mais imediata do que a cor ou a forma, segundo Ninio (1991).

Assim como a cor, a textura pode ser inerente ao material ou incorporada a este.

No primeiro caso, o material possui uma textura particular segundo sua composição física, como por exemplo, as grãs da madeira (orientação e desenho das fibras), a rugosidade do couro, os desenhos irregulares dos mármore e granitos.

No segundo caso, a textura pode ser produzida no material por meio de diversos processos de texturização: moldagem, injeção, impressão, estampagem, fundição, usinagem, usinagem química, conformação, laminação, laser, lixamento, cada um está relacionado diretamente com as características do material ao qual se aplicam, conforme Lesko (2004)

TEXTURA (LÉXICO)

1-Dimensão geométrica

Alto relevo - baixo relevo
Compacta - espalhada
Contínua - descontinua
Fina - grossa
Frisada - lisa
Granulada - não-granulada
Homogênea - variada
Linear - não linear
Lisa - áspera, rugosa
Plana - acidentada
Regular - irregular
Simétrica - assimétrica
Uniforme - manchada

A textura pode ser percebida via visão e/ou tato – pelo sentido visual se percebe a geometria, o brilho (refletância), contrastes dos padrões que podem ser bi ou tridimensional.

Pelo sentido tátil se percebem as características físicas superficiais do material, como um relevo tridimensional; pela percepção visual, atributos gráficos como paralelismo, simetria, repetição, continuidade e outros elementos comuns a esse sentido.

Além disso, a textura pode ser influenciada pelo som, aroma, gosto, tornando ainda mais complicada a sua identificação. Sua percepção pelo toque depende de muitas variáveis tais como: posição de contato com o corpo, toque passivo ou ativo, características de pele, velocidade de toque, pressão e vibração.

A classificação da textura proposta por Zuo e Jones (2005) é a seguinte:

- textura natural e artificial (de acordo com a formação de textura);
- regular e aleatória (de acordo com o padrão de textura);
- visual e tátil (de acordo com a modalidade perceptual); e
- real e virtual (de acordo com a representação de textura).

A textura pode ser gerada de diversas formas de linguagem visuais e táteis, conforme as imagens ao lado (página anterior).

No Brasil, foi desenvolvido pelo Laboratório de Design e Seleção de Materiais da UFRGS, um Banco de Texturas já dispondo de uma série de padrões de texturas obtidos em pesquisas nas áreas da biônica e da obtenção de texturas naturais. A aplicação é diversa, como em jóias, tecidos, papéis, cerâmicas e polímeros.

A descrição subjetiva da textura dos materiais é classificada por Zuo et al (2001) em quatro dimensões:

- 1- **Dimensão geométrica:** descreve a resposta subjetiva à configuração geométrica de uma superfície;
- 2- **Dimensão físico-químico:** descreve a resposta subjetiva aos atributos físicos e/ou químicos de uma superfície;
- 3- **Dimensão emotiva:** descreve o afetivo, hedônico e sentimentos evocados ao tocar a superfície; e
- 4- **Dimensão associativa:** descreve a associação subjetiva do material, isso é, com que coisas existentes na experiência a textura pode ser comparada.

Para cada dimensão, uma série de pares de adjetivos é empregada para descrever respostas subjetivas de uma textura, conforme léxicos na coluna ao lado. Esse vocabulário foi desenvolvido e descrito por Zuo et. al (2001), conforme referência a seguir:

ZUO, H.et al. An investigation into the sensory properties of materials. In: The Second International Conference on Affective Human Factors Design. Singapore 2001.

Avaliação de diferentes intensidades (rugosidade, por exemplo):

RUGOSIDADE - Refere-se à presença de elevações e rugas na superfície, percebida pela visão e tato. Pode ser avaliada pelo gesto ortogonal da mão e dedos sobre a superfície do material.

 Lisa Muito suave Suave Áspera Muito áspera Bruta

Para esse produto/material a textura é:
 Adequada - inadequada
 Agradável - desagradável
 ... e demais adjetivos da dimensão emocional
 Importante - sem importância
 - Em que ele influencia?

2-Dimensão físico-química
 Acetinada
 Densa - mole
 Derrapante - antiderrapante
 Dura - macia
 Escorregadia - abrasiva
 Fraca - forte
 Frágil - robusta
 Grudenta - não grudenta
 Leve - pesada
 Oleosa - não oleosa
 Polida - fosca
 Quente - fria
 Úmida - seca

3-Dimensão emocional
 Agradável - desagradável
 Alegre - maçante
 Atrativa - repulsiva
 Bom gosto - brega
 Bonita - feia
 Calma - irritante
 Cara - barata
 Clara - confusa
 Confortável - desconfortável
 Empolgante - aborrecida
 Feliz - infeliz
 Flexível - rígida
 Forte - fraca
 Gostosa - detestável
 Limpa - suja
 Moderna - tradicional
 Relaxada - nervosa
 Suave - grosseira
 Segura - insegura

4-Dimensão simbólica:
 aparência igual, similar ou imitação de:
 Borracha, emborrachada
 Casca da laranja
 Casca de árvore
 Colmeia de abelhas
 Gelo
 Jato
 Óleo
 Pedras
 Pele de animais
 Pele de bebê
 Pele humana
 Pêssego
 Plástico
 Seda
 Veludo
 ...



Figura A10

7- SOM

O som emitido pelos materiais pode nos fornecer informações sobre a sua natureza do material – se é cristal ou vidro, se é madeira maciça ou um recobrimento de madeira sobre um conteúdo oco, ou para os especialistas, é possível identificar o tipo de plástico de um produto a partir do seu som.

Norman (2006) refere-se ao uso do som para obter visibilidade – “o som pode nos dizer se as coisas estão funcionando adequadamente ou se precisam de manutenção ou reparo”. Assim, o som nos informa a respeito de coisas que não podemos ver, quando nossos olhos estão ocupados com outras ações.

Os sons naturais refletem a complexa interação dos objetos: a maneira como uma peça se move contra outra; o material de que as peças são feitas e de suas propriedades – oco ou sólido, madeira ou metal, macio ou duro, áspero ou liso. Os sons são gerados quando materiais interagem, e nos dizem se estão chocando, deslizando, quebrando, rasgando, despedaçando-se. Além disso, os sons diferem de acordo com as características dos objetos, em termos de tamanho, solidez, massa, tensão e material. (NORMAN, 2006, p.133).

Há várias grandezas físicas que caracterizam o som. Três delas merecem destaque e são chamadas de qualidades fisiológicas do som, pelas quais nossa percepção sonora atua: a altura, a intensidade e o timbre. A altura permite que o ouvido humano diferencie um som grave de um som agudo. Já a intensidade relaciona-se à potência do som e distingue um som forte ou intenso de um som fraco. Equivale ao volume do som. Por fim, o timbre diferencia as fontes sonoras numa mesma altura e intensidade, como os sons de um piano e de um sax tocando uma mesma nota.

No Apêndice A pode ser visto o coeficiente de absorção do ruído de alguns materiais utilizados no ambiente construído, no Quadro A1.

Para esse produto/material o som é:

Muito alto - alto - médio - baixo - imperceptível

Adequado - inadequado

Agradável - desagradável

Importante - sem importância

- Em que ele influencia?

SOM (léxico)

Afiado
Agudo
Barulhento, ruidoso
Click
Companhia
Cristalino
Choque (batida)
Feedback
Grave
Impacto
Líquido
Mecânico
Oco
Ressonante
Seco
Silencioso
Sino
Vibrante
...

Figura A11



8- CHEIRO

Os materiais naturais de origem animal e vegetal possuem cheiros próprios, inerente a cada material, como por exemplo, o cheiro das madeiras, do bambu, das fibras, do couro e da borracha. Os metais não possuem cheiro uma vez que não voláteis. E outros materiais de origem mineral, como as pedras, mármore, cerâmica, vidro também são inodoros.

O odor desagradável dos materiais artificiais foi, por muitas décadas, um dos motivos de sua rejeição na fabricação dos produtos com determinados materiais.

Contudo, como comenta Manzini (1993) é possível conferir propriedades sensoriais aos plásticos e elastômeros por meio da adição de aromas na massa base do polímero, acrescentando granulados de perfumes que ao longo do tempo, libera o perfume. Essa solução pode ser utilizada para neutralizar odores desagradáveis do próprio material (dos sacos de lixo, por exemplo) ou dar qualidades olfativas a determinados objetos (como interiores dos automóveis, bonecas, relógios).

Atualmente, 80% da produção das indústrias de aromas é aplicada na fabricação de objetos do cotidiano, embalagens e alimentos; e os demais 20% para produtos pessoais (perfumes e cosméticos).

A presença de compostos orgânicos determina o cheiro de materiais naturais de origem vegetal. É possível identificar algumas espécies de madeiras apenas pelo seu odor característico, por outro lado, a tinta, o verniz ou a laca neutralizam o cheiro da madeira, ou melhor, tornam-na artificial, eliminando sua característica olfativa natural.

CHEIRO (léxico)

Doce
Floral
Fragrância
Fresco - velho, mofo
Natural - artificial
Neutro
Sem cheiro, inodoro
...



Figura A12

O cheiro também determina se o uso da madeira é adequada em algumas situações. As embalagens de alimento, por exemplo, não podem conter odor algum.

É importante lembrar que os odores dos materiais têm relação direta com o ambiente onde será utilizado – a umidade e a temperatura são fatores que influenciam a percepção olfativa. Além disso, se o material for utilizado em contato com o corpo – roupas, calçados, acessórios, utensílios e eletroeletrônicos (ou seja, os micro e intra-objetos) o tipo de pele, a temperatura corporal e a transpiração são outros fatores a se considerar.

Para esse produto/material o cheiro é:

- Fugaz/ausente - sutil - médio - intenso - muito intenso
- Adequado - inadequado
- Agradável - desagradável
- Importante - sem importância
- Em que ele influencia?
- Esse cheiro lembra [...]

9- SABOR

O sabor ou gosto dos materiais têm relação, especialmente se utilizado para o contato com alimentos. As embalagens confeccionadas de plásticas e de metais podem interferir no gosto dos alimentos. Entretanto, as indústrias são capazes de desenvolver formulações de polímeros totalmente inodoros e atóxicos para evitar tais problemas desagradáveis de odor dos materiais.

Algumas espécies de madeiras servem para fabricar tonéis, que por sua vez servem para acondicionar bebidas, tais como a cachaça e o vinho, influenciando diretamente o gosto desses produtos.

Para esse produto/material o sabor é:

- Adequado - inadequado
- Agradável - desagradável
- Importante - sem importância
- Em que ele influencia?

SABOR (léxico)

- Ácido
- Amargo
- Azedo
- Doce
- Natural - artificial
- Neutro
- Picante
- Salgado
- Sem sabor, inososo

...



Figura A13

10- TEMPERATURA

O sentido térmico é inseparavelmente ligado à experiência dos nossos corpos, como destaca Zaccai (1999). Sendo assim, a qualidade térmica dos materiais, por exemplo, e os contrastes entre eles constituem uma oportunidade a ser explorada no âmbito de toda a experiência estética. A seleção de materiais pode basear-se na capacidade isolante do material ou nas suas propriedades como-condutor de calor, não somente para satisfazer aos requisitos técnicos ou de segurança, mas também para proporcionar a estimulação sensorial.

Todo material tem uma temperatura intrínseca que pode variar com as condições ambientais. Os materiais mais quentes são mais agradáveis e tornam os produtos e espaços mais aconchegantes. No entanto, tanto o calor intenso, quanto o frio são condições percebidas negativamente.

A área da superfície de contato influencia particularmente a sensação de “quente-frio”, o chamado “toque térmico”.

No Apêndice A pode ser conhecida a condutividade de alguns materiais no Quadro A2.

Para esse produto/material a temperatura é:

- Adequada - inadequada
- Agradável - desagradável
- Confortável-desconfortável
- Importante - sem importância
- Em que ele influencia?

TEMPERATURA (léxico)

- Amena
- Ardente
- Cálida
- Congelada
- Fervente
- Fresca
- Fria
- Gelada
- Morna
- Neutra
- Quente
- Radiante

...



Figura A14

11- PROPRIEDADE FÍSICA E MECÂNICA

Pode-se dizer que muitas das propriedades físicas dos materiais são visíveis, elas se mostram e se comunicam na própria estrutura das coisas e objetos.

Assim, podemos ver a rigidez e a fragilidade de vidro quando ele se quebra com um som cristalino. Também vemos a maleabilidade do aço incandescente, a dureza da lâmina de uma plaina, e a moleza das aparas.

Por meio do som podemos perceber, no interior de um automóvel, a expansão dimensional das peças que “trabalham” e estalam quando muito aquecidas pela exposição ao sol. Por meio do tato pode-se sentir a maciez do assento da cadeira; a suavidade dos tecidos que se fabricam as roupas; a elasticidade sutil do couro ou do material sintético do qual são feitos o sapato; a aderência do solado do tênis; a leveza e a transparência da armação e das lentes dos óculos são exemplos simples de como os indivíduos percebem os materiais e suas propriedades.

Manzini (1993) enfatiza que a combinação de material e forma é usada para obter os atributos de um produto específico (leveza, resistência ao calor, elasticidade, transparência e qualidade da superfície) e as respostas específicas. Como por exemplo, a percepção humana sobre uma peça de bambu curta é que seja rígida, enquanto que uma peça longa parece flexível.

A forma dos objetos tem certa relação com a natureza das propriedades dos materiais atuantes e podemos perceber por meio de todos os sentidos combinados. Merleau-Ponty (1999) ilustra com algumas situações concretas:

A forma de uma prega em um tecido de linho ou algodão nos faz ver a flexibilidade ou a secura da fibra, a frieza ou calor do tecido. [...] Vemos o peso de um bloco de ferro que afunda na areia, a fluidez da água e a viscosidade do xarope. Da mesma maneira, no ruído de um automóvel ouço a dureza e desigualdade dos paralelepípedos e com razão fala-se em ruído “frouxo”, “embaçado” ou “seco”. [...] se curvo com os olhos fechados uma haste de aço em uma mão e um galho de árvore em outra, percebo entre minhas mãos a textura mais secreta do metal e da madeira. Portanto, se considera como qualidades incomparáveis, os dados dos diferentes sentidos dependem de tantos mundos separados, cada um deles em sua existência particular, sendo uma maneira de modular a coisa, todos eles se comunicam através de seu núcleo significativo (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 308-9).

PROPRIEDADE FÍSICA E MECÂNICA (léxico)

Densidade (leve-pesado, denso, maciço, compactado, consistente, aerado, poroso, espumoso, volumoso)
Magnetismo (magnético-não magnético)
Rigidez (rígido)
Dureza (duro - macio)
Fragilidade (frágil, fraco, quebrável)
Compressão (comprimido, espremido, pressionado, encolhido, apertado, contraído)
Dilatação (aumentado, alargado, ampliado)
Tração (esticado, alongado, puxado)
Maleabilidade (maleável, dobrável)
Flexibilidade (flexível, ágil)
Elasticidade (elástico, deformável, estirado, estendido, extensível)
Viscosidade (viscoso, pastoso, pegajoso, aderente, grudento, gelatinoso)
Fluidez (fluido, corrente, escorregadio, líquido)

Figura A15



12- EXPRESSÃO PELO PROCESSO

Além dos próprios materiais, os processos de manufatura podem também influenciar aspectos estéticos dos objetos.

Os detalhes das junções de peças de madeira, por exemplo, podem formar padrões gráficos e texturas. O detalhe das costuras nos tecidos e couros pode ter dupla função – a de unir e ao mesmo tempo valorizar a estética do objeto. Usar os parafusos de maneira a escondê-los é uma opção estética, mas deixá-los a vista pode também transmitir a idéia de um produto de precisão e de tecnologia.

A maneira de fazer objetos, a impressão da mão do homem ou da máquina sobre o material, pode carregar mensagens e significados. Essas formas de expressão através dos processos são úteis quando se requer uma aparência superficial, ou um acabamento a um material associado a um estilo do design mais antigo (Retrô).

EXPRESSÃO PELO PROCESSO (léxico)

Costurado a mão
Entalhado
Encaixado
Feito a mão
Machetaria
Pintado a mão
Soldado
Trabalhado (esmero, arte)
...



Figura A16



Figura A17

13- IDENTIFICAÇÃO

Estudos sobre a percepção visual e a psicologia demonstram haver uma grande quantidade de objetos presentes em nosso cotidiano. Estima-se que existam cerca de 30 mil objetos prontamente identificáveis por um adulto, conforme alerta Norman (2006). Com o aumento do aparecimento, cada dia mais crescente dos objetos e das aplicações em materiais, aumenta-se a dificuldade do reconhecimento não somente dos objetos, mas também dos materiais que os conformam.

Um objeto novo não quer dizer um novo material, contudo, todo material novo perturba o reconhecimento do objeto, aponta Manzini (1993).

E como se dá esse reconhecimento? Nossa memória, intuição e experiência buscam relacionar estes materiais com nomes conhecidos – “madeira”, “ferro”, “plástico”. A nossa relação com o mundo real ainda passa pela capacidade que temos de nomear as coisas: ver, tocar, provar e finalmente reconhecer. Assim, atribuímos significados com bases nessas experiências subjetivas, que por sua vez estão sintetizados em um nome. A memória coletiva está povoada de nomes dos materiais, que por sua vez são dotados de significados mais amplos, comenta Manzini (1993). Além disso, os nomes conferem aos materiais um peso cultural e solidez, como por exemplo, a pedra é a durabilidade, o aço simboliza a força fria e daí por diante.

O acelerado desenvolvimento tecnológico e a introdução de novos materiais provocam o bloqueio deste mecanismo de se produzir as identidades dos materiais. Com o aparecimento do plástico, explica Dormer (1995), se altera também a nossa compreensão da maneira como as coisas são produzidas. A maioria das pessoas tem uma idéia, ou algum conhecimento de como trabalhar ou esculpir a madeira, ou como moldar o barro, mas dificilmente imaginam como processar os materiais artificiais como o plástico ou a borracha.

A simulação e a hibridez dos novos materiais fazem com que nossa relação com eles seja contraditória entre convicção e ilusão. Branco (1999) observa que a combinatória infinita dos materiais plásticos muda o regime dos signos, pois cada vez mais difícil atribuir nomes – passam a ser nomeados por letras e números como PVC, MDF ou PET – nomes que para as pessoas comuns evocam nada, nem memórias, nem emoções.

Assim, os objetos mais recentes aparecem revestidos de uma “aparência” que nos permite no máximo dizer com “o que se parece”, mas realmente é difícil afirmar de que são feitos.

Diante dessa nova situação, o usuário ao interagir com um material qualquer integrado num componente, terá necessariamente que testá-lo pessoal e localmente as suas propriedades, ou melhor, experimentar a relação entre sua utilização e seu desempenho. No entanto, o usuário não será capaz *a priori*, de prever outras mais propriedades além das detectadas e nem mesmo de atribuir um significado cultural.

Por não se dispor de um repertório de nomes para todos os materiais, em vez de falarmos “de que eles são feitos”, devemos falar sobre o que eles “são capazes de fazer”. Por exemplo, um material com “memória”, seja metal ou plástico, seria simplesmente considerado um material que muda de forma; ou um material com superfície eletro ou fotoluminescente, seria considerado como sendo um material que acende, que emite luz. Assim, a pergunta de antes: “O que é?” passa a ser “O que faz?”.

“Os objetos são hoje feitos daquilo que parecem ser e dos desempenhos de que são capazes” MANZINI (1993, p. 35). Decorrentes dessa crise de identidade talvez surjam “identidades de desempenhos”, e dessas a possibilidade dos designers conceberem uma imagem para o objeto que possa ser decodificada pelo usuário. As novas identidades de imagem e/ou desempenho tornariam as novas palavras de uma linguagem dos objetos.

As questões de interesse para o Modelo são:

O usuário conhece o material? tem alguma referência sobre ele (em outros produtos, por exemplo).

Ele conhece as propriedades do material? sabe o que ele faz?

As qualidades do material são adequadas para o produto?

Conhecer o material é importante para o usuário?

A identificação influencia sua percepção do material? e daí por diante.

IDENTIFICAÇÃO (léxico)

Família dos materiais

Cerâmicas
Compósitos
Metais
Naturais
Polímeros

Classe (exemplo para os metais):

Aço
Aço inox
Alumínio
Berílio
Bronze
Chumbo
Cobre
Cromo
Estanho
Ferro
Iridio
Magnésio
Níquel
Ósmio
Ouro
Paládio
Platina
Prata
Ródio
Rutênio
Titânio
Tungstênio
Zinco

Membros

... (ver item 3.4.4 PERFIL DO MATERIAL)



Figura A18

14- USABILIDADE

A usabilidade é definida, segundo a norma ISO 9241, como a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para conseguir objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso especificado.

Todo objeto tem pelo menos uma finalidade de uso, uma vez que ele existe para ser de uso humano. Por outro lado, o uso requer uma tarefa a ser realizada, que é a maneira mais elementar necessária para o objeto funcionar ou para, a partir dele, usufruir-se de vantagens práticas, estéticas e psicológicas. Os problemas da usabilidade são aqueles que refletem a dificuldade do usuário quanto à utilização adequada do objeto. Portanto, a usabilidade tem uma relação estreita com a percepção do prazer e das emoções positivas.

Deni (2002) destaca que a existência semiótica na relação sujeito-objeto acontece por haver um processo dinâmico entre ambos. Ou seja, o objeto só existe se fizer parte de um processo de ações, onde possa ser manipulado, manuseado ou usado. A autora denomina essa modalidade dos objetos de "fatiitivã". Conceito semelhante é a da "interação fruída" proposto por Russo e Hekkert (2008) e consiste de uma experiência na qual o indivíduo está completamente imerso e o resultado é plenamente favorável. Em outras palavras, tudo frui – o usuário tem controle da situação e o produto "entende e responde" como entendesse o usuário.

Puxar, empurrar, empunhar objetos são atividades que muitas vezes requer um contato adequado e firme entre a mão do usuário e o objeto apreendido. Se um objeto requer, em sua operação, que o usuário empunhe força, movimento das mãos e ao mesmo tempo precisão, isso requer uma série de requisitos importantes para o seu projeto. O material a ser selecionado deve atender a uma série de atributos que atenda às necessidades específicas, como ser macio (conforto), ser aderente (seguro), ser fino e resistente (permitir um tato fino) e daí por diante. Todos estes atributos – objetivos e subjetivos – atendidos irão proporcionar ao usuário uma percepção de bem-estar, de satisfação de uso, sobretudo se essa operação for de longa duração, realizada de forma freqüente ou contínua.

A utilização de objetos com alças, encaixes, puxadores e cabos são exemplos de como os materiais podem influenciar os aspectos de uso e manuseio. A eficiência na operação manual de controles do tipo alavancas, botões, teclas, volantes, e de outros dispositivos não manuais como os pedais tem relação direta com os materiais e sua superfície, seja no uso de uma furadeira elétrica ou na cabine de avião.

A textura visual e tátil aplicada aos materiais poliméricos (plásticos e elastômeros) pode proporcionar os seguintes efeitos práticos: o primeiro é a textura conhecida por "macia de olhar" que dá uma aparência visual suave e aveludada ao material e também agradável ao toque. A segunda é utilizada para objetos onde o movimento de aperto é solicitado (chave, caneta, escova de dente até cabo de ferramentas e controles), onde a textura de caráter tátil é macia e antiderrapante. A espessura do material pode aumentar, até o efeito de uma almofada, dependendo da força empregada pela mão.

Manzini (1993) comenta que a idéia do macio, suave, mole, fofo implica desempenhos físicos complexos que têm a ver com o modo como o material se deforma e com as duas reações à deformação, com a distribuição da pressão e com a qualidade tátil das superfícies. Essas soluções técnicas se iniciaram com o propósito de proporcionar maior conforto e descanso em determinados produtos específicos, ampliando depois sua aplicação em guarnições e na proteção de objetos frágeis.

Jordan (1998) propõe 10 princípios de usabilidade para os produtos, que são:

- (1) consistência, similaridade;
- (2) compatibilidade com o usuário,
- (3) entendimento do usuário,
- (4) retorno do uso,
- (5) mínima possibilidade de erro;
- (6) controle do usuário;
- (7) clareza visual;
- (8) priorização da funcionalidade e informação;
- (9) apropriada transferência de tecnologia e
- (10) clareza no manuseio.

USABILIDADE (léxico)

Amigável - pouco amigável
Claro - obscuro
Coerente - incoerente
Compatível - incompatível
Compreensível - incompreensível
Consistente - inconsistente
Efetivo - frustrante
Eficiente - ineficiente
Esclarecido - confuso
Essencial - supérfluo
Fácil de usar - difícil de usar
Fruída
Informado - desinformado
Interativo
Necessário - desnecessário
Óbvio - ambíguo
Prático - pouco prático
Simplex - complexo
...



Figura A19

15- ERGONOMIA

Produtos para atender a públicos específicos, como atletas, crianças, idosos, deficientes físicos devem receber atenção especial dos designers em razão de demandas pontuais de ergonomia, das características biométricas e biomecânicas específicas para cada grupo. Os materiais possuem um papel importante nesses casos: os objetos pesados, geralmente uma fonte de força física quando levantados ou movidos, podem ser feitos mais leves com o uso de ligas metálicas, polímeros e estruturas mistas com interior de espuma.

Elastômeros podem fornecer elasticidade onde for necessário, gel de polímero e espumas permitem superfícies suaves ao toque, e tecidos ou não-tecidos são conformados à forma do corpo. Formas moldadas que se encaixam na mão e possuem cantos suaves e arredondados, que não prendam nas roupas e reduzem os riscos de acidentes. Diferenças no tamanho podem ser acomodadas com o uso de materiais que permitam ajustes, como o velcro, adesivos desmontáveis e elastômeros.

ERGONOMIA (léxico)

Adaptável
Adequado - inadequado
Ajustável
Anatômico
Compatível - incompatível
Confortável - desconfortável
Fácil - difícil
Legível - ilegível
Moldável
Regulável
Seguro - inseguro...



Figura A20

16- AFFORDANCE

Os objetos projetados adequadamente são fáceis de interpretar e compreender. Eles contêm indicações visíveis de sua operação, enquanto objetos mal projetados podem ser difíceis e frustrantes de usar, conforme expresso por Norman (2006).

Um conceito similar a essa idéia de Norman é o que chamamos de *affordances*. Esse termo foi criado primeiramente por Gibson (1979) e refere-se às propriedades percebidas e reais de um objeto, principalmente aquelas que transmitem mensagens a respeito de seus possíveis usos, ações e funções. Ou seja, elas fornecem fortes indicações para a operação dos objetos.

Norman (2006, p. 33) relata um exemplo de *affordance* relacionada a materiais e que exemplifica qual a relação existente ao termo: o designer inglês W. H. Wayal (1923-1998) observou que o tipo de material empregado na construção dos abrigos para passageiros da British Rail afetava a maneira como os vândalos reagiam e sugeriu que poderia haver uma "psicologia dos materiais". Em uma situação, o vidro reforçado usado para revestir os abrigos era espatifado com a mesma rapidez com que era trocado. Quando o vidro foi substituído por painéis de madeira os vândalos passaram a escrever e entalhar sobre o material.

Assim, uma cadeira "serve" como suporte, portanto permite sentar-se, como também pode ser carregada. O vidro serve para ver através dele, ser transparente e para quebrar. Madeira é usada para obter solidez, opacidade, suporte ou para entalhar. Superfícies planas, porosas e lisas são para escrever sobre elas. Desse modo, madeira também serve para escrever nela. No caso relatado, quando os abrigos eram de vidro, o vandalismo se dava pela quebra; quando foram substituídos pela madeira, o vandalismo se deu pela pichação e entalhes no material.

AFFORDANCE (léxico)

Claro - obscuro
Coerente - incoerente
Compatível - incompatível
Compreensível - incompreensível
Consistente - inconsistente
Efetivo - frustrante
Eficiente - ineficiente
Fácil - difícil
Lógico - confuso
Óbvio - ambíguo
Preciso - impreciso
Simples - complexo
...



Figura A21

17- CONTEXTO DE USO

O contexto de uso do produto e material tem relação com a interação produto-material quanto aos aspectos ambientais, espaciais, propriedade, privacidade e frequência de uso.

Os produtos podem ser de uso doméstico, mas também de uso profissional; podem ser de propriedade ou não do usuário (particular ou público); podem ser utilizados por uma única pessoa, mas também compartilhado com outros; e o ambiente pode ser interno ou externo.

Um produto pode ser utilizado diariamente, ocasionalmente ou raramente. Essa questão tem relação com os materiais selecionados, pois interfere na durabilidade, envelhecimento e descarte destes.

CONTEXTO DE USO (léxico)

Doméstico - profissional
Uso diário - moderado - raro
Individual - coletivo, social
Intensivo - esporádico
Interno - externo
Particular - público
Pessoal - impessoal
Privativo - compartilhado
Próprio - impróprio
...

18- CONFORTO

O conforto pode ser entendido como uma condição de bem-estar, comodidade e segurança percebida pelo usuário nos níveis físico e sensorial. Estudos recentes em ergonomia demonstram que a percepção do conforto reflete uma dimensão subjetiva enquanto que a percepção do desconforto decorre de fatores biomecânicos e fisiológicos.

Maldonado (1991) observa que é na esfera individual do uso de um artefato e no microambiente de nossas casas é onde imprimimos nossas percepções a respeito dos produtos de uso cotidiano. O autor enfatiza que a condição confortável tem relação com o sentido do prazer da vida privada que se dá no ambiente em que o usuário tem autonomia e se relaciona verdadeiramente com os objetos a sua volta.

O conforto tem a ver com aconchego, proteção e bem-estar, segundo Schmid (2005).

Contudo, o conforto não é exclusivo da esfera doméstica, ele deve estar presente no ambiente de trabalho, espaços públicos, como também nos macroobjetos – automóveis, avião, ônibus e metrô.

Grande parte dos estudos de conforto está relacionada ao ambiente artificial e construído, seja – térmico, acústico, lumínico e da qualidade do ar – onde estes fatores são considerados de forma holística, integrada, para a obtenção do conforto pleno.

Os materiais têm uma função importante na percepção do conforto e desconforto do ambiente. Os quadros apresentados no Apêndice 2 – “Medidas de atributos sensoriais” – são úteis à especificação correta dos materiais para os atributos de temperatura, ruído e reflexão.

Com relação aos objetos, muitos dos estudos do conforto estão centrados no mobiliário e em especial nos assentos, em razão da necessidade do homem de adotar a postura sentada para uma infinidade de atividades. Uma série de efeitos prejudiciais à saúde, como deformações da coluna, problemas circulatórios e lesões nos membros superiores, como as tendinites, são decorrentes de uma série de fatores, dentre eles a má postura em razão da inadequada especificação dos materiais.

Os estofados e os tecidos de revestimentos tornaram-se mais permeáveis ao ar, permitindo maior poder de transpiração e maior isolamento à passagem do calor excessivo. A percepção do conforto das cadeiras tem também relação com a segurança e com outros atributos, tal como relata Schmid (2005): a interação estática em que o usuário se apóia em uma superfície sem que ocorra deslizamento requer atrito do material e de uma forma anatômica do assento.

Um exemplo de uso adequado seria o assento de couro de um automóvel, que além de ser agradável ao toque, exala o aroma intrínseco do material. Um exemplo inadequado seria o uso de assentos de fibra de vidro em veículos de transporte público – ônibus e metrô – que, além de duros, sua superfície não permite um contato seguro do usuário, já que ele desliza a cada curva ou freada do veículo.

O conceito de conforto no mobiliário doméstico também sofreu alterações em razão de novas aplicações de materiais e processos de fabricação. Manzini (1993) comenta que nos anos 60 e 70 aconteceu uma inovação radical nos objetos domésticos “suaves”, destacando-se as capacidades de formabilidade e ajustabilidade de certos materiais como protagonistas deste movimento. Os estofados passaram a ter não somente formas diferentes, mas também a comunicar novas formas de sentar e a uma nova concepção de casa, como nos móveis de geometria suaves, orgânicas e antropomórficas. Essa concepção pode ser exemplificada pela poltrona Up (ver Figura A24) conformada como uma espécie de “ventre materno”.

O conforto dos tecidos, especialmente do vestuário, é alvo de uma série de estudos recentes. Os fatores que mais influenciam o conforto são as costuras, os cortes, a modelagem da vestimenta e o próprio tecido. De acordo com Broega e Silva (2008), a sensação de conforto é o resultado das tensões geradas pelo tecido e da maneira como estas são transmitidas à pele do usuário em condições normais de uso, uma vez que o vestuário está sujeito a muitas deformações (tração, flexão, compressão, corte, etc.).

As características de superfície e da estrutura dos tecidos são também importantes para a determinação do conforto. Geralmente, o desconforto está associado a uma sensação de “pegajoso” e “irritante” no contato do tecido com a pele quando há presença de suor.

CONFORTO (léxico)

Acomodado - desacomodado
Aconchegante
Adaptado - desadaptado
Adequado - inadequado
Agradável - desagradável
Ajustado - desajustado
Bem-estar - mal-estar
Cômodo - incômodo
Confortável - desconfortável
Delicado - rude
Descansado - cansado
Folgado - apertado
Leve - pesado
Macio - duro
Maior conforto acústico
Maior conforto tátil
Maior conforto térmico
Maior conforto visual
Moldável - rígido
Quente - frio
Protegido - desprotegido
Relaxado - estressado
Respirável - irrespirável
Seguro - inseguro
Suave - grosseiro
Tranquilo - intranquilo
Transpirável

...



Figuras A22, 23, 24

19- SEGURANÇA E PROTEÇÃO

“O fator segurança, genericamente, é uma condição daquilo em que se pode confiar” (GOMES FILHO, 2003, p. 29). Trata da utilização segura e confiável dos objetos em relação às suas características funcionais, operacionais, de manutenção e outras, contra os riscos e acidentes eventuais ao usuário ou grupo deles. A proteção garante ao homem uma espécie de escudo aos agentes de risco ou a perigos externos.

Os materiais têm relação direta com a percepção de riscos em muitos objetos: o fato de um automóvel ser construído por colunas, longarinas e carroceria de aço fornece ao usuário a percepção de estar se movendo em um objeto seguro, protegido e robusto.

A textura antiaderente de um piso cerâmico em um plano ou declive é percebido como mais seguro que um piso liso e, da mesma maneira, um calçado com solado de couro liso tem menor aderência que um solado de borracha antiaderente e texturizado.

Outro aspecto relativo à segurança dos materiais diz respeito à sua queima. Os conceitos relacionados com a questão são: (a) combustível: material capaz de sofrer combustão, queimar, sendo que o termo é restrito a condições específicas de exposição à chama; (b) inflamável: capaz de queimar quando exposto à chama, sob condições específicas; (c) resistência à chama: propriedade de um material resistir ao fogo ou fornecer proteção ao mesmo; e (d) retardante à chama: termo aplicado a aditivos ou revestimentos que, quando adicionados a materiais combustíveis, retardam a ignição, a combustão e a propagação de chama.

SEGURANÇA E PROTEÇÃO (Léxico)

Abalável - inabalável
Amparado - desamparado
Auto-extinguível
Certeza - incerteza
Combustível
Confiável - não confiável
Consistente - inconsistente
Derrapante - antiderrapante
Equilibrado - desequilibrado
Estável - instável
Explosivo
Firme - oscilante
Inflamável-resistente a chama
Ofensivo - inofensivo
Perigoso - seguro
Preso - solto
Protegido - desprotegido
Prudente - imprudente
Resistente - débil, fraco
Seguro - inseguro
Violável - inviolável...



Figura A25

20- LIMPEZA E HIGIENE

A limpeza e higiene são aspectos que interferem na aparência, no conforto, na segurança e na saúde dos usuários. A falta desses quesitos acontece quando há acúmulo ou aderência de sujeira em frestas, juntas, texturas e na superfície durante o contato de uso. Embora muitas das propriedades dos materiais relacionadas à limpeza sejam quantitativas e objetivas, a percepção do atributo por parte do usuário é subjetiva, podendo essa interferir numa maior ou menor atratividade, ou até na repulsa do objeto.

Cada material tem características próprias de limpabilidade, ou seja, a capacidade de eliminar a sujeira da superfície, e está estreitamente relacionada com a estrutura superficial (rugosidade, porosidade). Os pisos cerâmicos, por exemplo, quando são rústicos com uma superfície marcada com altos e baixos relevos estão mais expostos ao acúmulo de sujeira e são mais difíceis de limpar que uma superfície lisa ou polida.

Schmid (2005) observa que o brilho pode ser um reforço à sensação de amplitude e limpeza dos ambientes, como é o caso das paredes que, quanto mais impermeáveis, mais suas superfícies são lisas.

Alguns materiais estão associados à higiene e limpeza pelas propriedades: ser impermeável, inodoro, não oxidar com facilidade, como são a cerâmica esmaltada utilizada em objetos sanitários dos banheiros, as cerâmicas de revestimentos para os locais úmidos das edificações, o vidro, o aço inoxidável para áreas em contato com alimentos.

Manzini (1993) destaca que os materiais transparentes são higiênicos pela sua característica lisa, da limpabilidade e de permitir a entrada saudável da luz solar para dentro dos ambientes.

Outros aspectos importantes dos materiais com relação à higiene e limpeza: a resistência a ataques químicos (ácidos, óleos, graxas), a resistência a abrasivos (produtos de limpeza) e a resistência às manchas. Os plásticos são materiais delicados e se diferem dos materiais naturais (pedras, madeira e metais, que podem ser polidos, o que os tornam mais brilhantes). Assim, o plástico não resiste aos abrasivos e polimento; ao invés de limpar ou dar brilho, sua superfície se riscará e sua aparência se torna envelhecida e danificada.

Fisher (2004 e 2006) realizou um estudo sobre a percepção dos plásticos pelos usuários, destacando pontos críticos, como a autenticidade, artificialidade, entre outros. A sensação pegajosa dos plásticos é o principal ponto negativo do material, levando inclusive à aversão do seu uso.

LIMPEZA E HIGIENE (Léxico)

Abrasivo - não abrasivo
Absorvente
Aderente - antiaderente
Antiestático - estático
Arranhado (arranhável)
Autolimpante
Bactericida - antibactericida
Desbotável
Descascável
Enferrujado
Fácil limpeza - difícil limpeza
Higiênico - anti-higiênico
Inodoro
Limpável - não limpável
Limpo - sujo
Manchado (manchável)
Marcado (marcável)
Molhável - hidrofílico
Oxidante - antioxidante
Permeável - impermeável
Poroso - não poroso
Riscado (riscável)
...

Figura A26



O uso dos plásticos em recipientes para alimentos acarreta outros inconvenientes: a impregnação da gordura; o manchamento com a coloração de determinados alimentos, como o tomate; a contaminação pelo odor do plástico sobre o alimento e também o inverso – o plástico retém o cheiro de determinados alimentos.

Nos estudos de Fisher, outros usuários declararam repulsa ao ver objetos plásticos em fase de decomposição, como por exemplo, jogados em uma praia em meio à natureza. O conhecimento de que os plásticos possam ser reutilizados como resíduo para outras matérias-primas também causa sentimento similar de repugnância.

O local de uso do objeto também interfere nos aspectos de higiene. A umidade, principalmente por vapor de água, pode contribuir para a proliferação de fungos e bactérias. Atualmente, muitas classes de materiais ganham novas propriedades que facilitam sua limpeza, higienização e outras propriedades práticas, como: as propriedades antibactericidas (eliminação de bactérias) e antioxidantes, as superfícies autolimpantes, antiaderentes, hidrofílicas (que a água não consegue aderir) e odoríficas.

21- SAÚDE E SALUBRIDADE

Os materiais têm relação com a saúde na medida em que possam causar algum tipo de prejuízo durante sua fabricação, manuseio e descarte. A seleção correta dos materiais pelos designers e equipe de projetos pressupõe a utilização de materiais que não sejam tóxicos, seja por inalação, ingestão ou contato cutâneo.

Panels e utensílios de cozinha nos quais se preparamos os alimentos devem ser fabricados com materiais que não comprometam a saúde dos usuários, sejam estes: metais, cerâmica, plásticos ou vidro. Devem ser isentos de substâncias tóxicas, tais como: o antimônio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cromo, mercúrio e selênio.

Buscou-se ainda na literatura indícios de manifestações tóxicas ou de hipersensibilidade a materiais, e dois estudos ligados às madeiras e aos metais. Moriearty e Guimarães (1989) estudaram os tipos de reações adversas ligadas ao manuseio dos vegetais, especialmente das madeiras brasileiras. Os autores detectaram que as reações são de três níveis, a partir de alguns exemplos de madeiras mais conhecidas:

- Nível A – são as reações sistêmicas, especialmente manifestações respiratórias (araucária, cedro, canela, itaúba, pau-roxo, jacarandá, angelim, peroba rosa e ipê)
- Nível B – irritação mecânica ou química (bambu, pau-marfim, imbuia, canela, itaúba, pau-roxo, pau-brasil, sucupira, angelim, amarelo)
- Nível C – as dermatites alérgicas (araucária, pinus, cedro, bambu, imbuia, louro, jacarandá, aroeira, ipê, peroba-branca).

Verificaram ainda que os metais também são responsáveis por alergias de contato, especialmente quando utilizados diretamente ao corpo (adornos, jóias, fivelas, botões, detalhes de roupas e calçados) ou intracampo (piercings, implantes, próteses).

Algumas substâncias presentes nos polímeros também são nocivas à saúde, como o bisfenol (utilizado em garrafas e mamadeiras de policarbonato) e o fitalato (usado para dar flexibilidade e durabilidade ao policloreto de vinila - PVC).

Os plásticos são os materiais mais rejeitados em razão do seu odor desagradável, pela toxicidade de alguns tipos de plásticos com os alimentos, e pela toxicidade durante a inflamabilidade (Fisher, 2004 e 2006). Os tecidos sintéticos utilizados na confecção de roupas íntimas, meias, vestimentas em geral, equipamentos de proteção individual para trabalhadores, roupas de cama e banho também são responsáveis por alergias, dermatites de contato e eczemas. Outros fatores individuais dos usuários, como sudoração, circulação, além dos fatores ambientais como o calor, frio e umidade podem contribuir ainda mais para a ocorrência de manifestações cutâneas.

Como já mencionado, a aplicação de materiais para propósitos médicos está em expansão nos diversos campos da medicina e odontologia, como: implante de dispositivos médicos, engenharia de tecidos, órgãos artificiais, próteses, oftalmologia, odontologia, reparo ósseo e outros. Nesses casos, a preocupação deve ser ainda maior e tem merecido um desenvolvimento à parte dos materiais biocompatíveis.

SAÚDE E SALUBRIDADE (léxico)

Abrasivo
Afiado, pontiagudo
Agressivo
Alergênico - hipoalergênico
Antibactericida - bactericida
Antimicrobiano
Antioxidante - oxidante
Biocompatível
Compatível - incompatível
Corrosivo
Cortante
Infectado - desinfectado
Irritante
Saudável - insalubre
Tóxico - atóxico
Úmido, mofável
...



Figura A27

22- SUSTENTABILIDADE

A tecnologia favorece o desenvolvimento de materiais e produtos energeticamente eficientes, mas também oferece novas funcionalidades criando obsolescência e o desejo de substituir um produto que ainda possui vida útil, como relatam Ashby e Johnson (2002). O produto eletrônico é um exemplo: 80% deles são descartados enquanto ainda funcionam.

A percepção dos aspectos ambientais dos materiais é importante para as estratégias das empresas e para as ações políticas futuras do desenvolvimento sustentável, baseadas nas dimensões ambientais, econômicas e sociais.

Os materiais e os processos de fabricação dos produtos são peças-chaves neste processo, pois envolvem decisões sobre a escolha dos recursos e das fontes energéticas que causem o menor impacto possível ao meio ambiente, considerando todo o ciclo de vida de um produto – produção da matéria-prima, fabricação do produto, distribuição, uso e descarte do produto. Além disso, dos pontos de vista social e econômico, envolve o tipo de mão-de-obra empregada em todos os níveis do ciclo de vida, as questões legais, e a responsabilidade social e ambiental das empresas.

A caracterização ambiental dos materiais considera aspectos como a energia incorporada, emissões, consumo de matérias-primas, reciclagem e toxicidade.

Os critérios relacionados à seleção de materiais são: uso de materiais renováveis; uso de materiais biodegradáveis; uso de materiais com baixa energia incorporada e baixa emissão de CO₂; uso de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis e com baixa emissão de compostos danosos à camada de ozônio, como CFC, HCFC e halons; uso de materiais de fornecedores locais para redução dos impactos ambientais do transporte; uso de materiais de fontes confiáveis, uso de materiais certificados; uso de materiais com resíduos reciclados; reutilização de materiais e componentes.

Outras estratégias são: a redução do peso dos produtos; a utilização de menores quantidades de matéria utilizando materiais com maior desempenho; a desmaterialização de partes do produto com sua substituição por softwares; a intensificação do uso do produto tornando-o mais durável; e desmaterialização do consumo passando do produto ao serviço.

As questões de interesse para o Modelo são:

O usuário conhece a respeito da relação material X meio ambiente? Ele faz distinção entre os materiais “corretos e não-corretos”, do ponto de vista ambiental? Ele sabe a origem e o destino dos materiais? Tem consciência das implicações ambientais dos materiais? Este atributo é importante para a suas escolhas? Em que tipos de produtos essa importância é considerada? E daí por diante.

SUSTENTABILIDADE (léxico)

Abundante - raro
Biodegradável
Certificado - não certificado
Correto
Descartável - durável
Disponível - indisponível
Ecológico - antiecológico
Essencial - supérfluo
Legal - ilegal
Leve - pesado
Limpo - sujo
Local - regional - global
Natural - industrializado
Necessário - desnecessário
Permanente- temporário
Reciclado - virgem
Reciclável - não reciclável
Renovável - não renovável
Reutilizado (reutilizável)
Sustentável - não sustentável
Verde

Mais de um material

Compatível - incompatível
Separável - inseparável

Processos envolvidos

(ciclo de vida):
Alta - média - baixa energia
Pouca - média - muita
emissão
Pouco - médio - muito
resíduos ...



Figura A28

23- QUALIDADE

A qualidade do produto percebida pelos consumidores e usuários é foco de qualquer empresa que vise a plena satisfação de seus clientes. Baxter (1998) aponta que quanto mais o produto incorpora as qualidades desejadas, mais satisfeito deverá ficar o consumidor, e a ausência de certas qualidades provoca uma insatisfação proporcional.

As qualidades básicas de um produto são aquelas não declaradas e a ausência causa enorme insatisfação. A percepção inversa, de grande satisfação, é quando fatores de excitação são incorporados ao produto, ultrapassando as expectativas esperadas.

Um ponto intermediário a estes dois extremos é a performance, que cobre aquelas qualidades esperadas do produto. Nesse sentido, alguns fatores da qualidade dependem diretamente dos materiais, seja de sua qualidade intrínseca, seja aquela obtida após a manufatura do produto e de sua montagem, sendo as mais importantes: o desempenho, a confiabilidade e a durabilidade.

QUALIDADE (léxico)

Baixa - média - alta qualidade
Bem acabado - mal acabado
Caro - barato
Cuidado - descuidado
Defeituoso - perfeito
Fino - tosco
Inferior - superior
Material de primeira-segunda
Fajuto - legítimo
Impecável...



Figura A29

24- DESEMPENHO

Refere-se ao cumprimento de determinadas características prometidas e esperadas, relacionadas a um produto. Geralmente, o desempenho esperado é a execução da sua tarefa primária. Os materiais podem influenciar diretamente o desempenho na medida em que eles próprios devem, por sua vez, também desempenhar suas qualidades técnicas programadas. Assim, a falha de um material pode comprometer todo o conjunto de um produto.

DESEMPENHO (léxico)

Ativo - inativo, ocioso
Baixo - médio - alto
desempenho
Efetivo - frustrante
Baixa - média - alta
performance
...

25- CONFIABILIDADE

A confiabilidade é um ponto importante para se manter uma espécie de “vínculo” entre o usuário e o produto. O fato de o material ter uma qualidade confiável repercute positivamente na percepção da qualidade global, o que garante ao produto capacidade de desempenho funcional sem falhas ou avarias, sob certas condições e dentro de um período determinado (metas dos requisitos do projeto).

CONFIABILIDADE (léxico)

Confiável - não confiável
Honesto - desonesto
Verdadeiro - enganador
...

26- RESISTÊNCIA

Propriedade que alguns materiais apresentam de resistir a agentes mecânicos, físicos ou químicos.

As propriedades mecânicas são: dureza, ductilidade, compressão, dobramento, torção, cisalhamento, deformação ao alongamento, elasticidade, deformação plástica, tração, abrasão, rasgo e escoamento. Algumas das propriedades mecânicas podem ser modificadas por meio do tratamento térmico.

Já as propriedades físicas são os aspectos inerentes ao material e, de forma geral, são fáceis de alterar: densidade, transparência/opacidade, cor, condutividade elétrica, condutividade térmica, expansão térmica, magnetismo, resistência à corrosão, resistência à radiação UV e ao intemperismo.

Os agentes químicos podem interagir com os materiais de diversas maneiras: no meio durante o uso, na limpeza e manutenção dos produtos-materiais. Os agentes mais comuns são: álcalis, ácidos, produtos de limpeza domésticos (produtos e buchas abrasivos, cloro, limpeza de piscinas, soda cáustica). O uso incorreto pode causar desde manchas a danos irreversíveis aos materiais.

RESISTÊNCIA (léxico)

Antichama
Antivandalismo
Arranhável
Deformável - indeformável
Descascável
Destruível - indestrutível
Forte - frágil
Maciço
Manchável
Marcável
Oxidante - antioxidante
Quebrável - inquebrável
Resistente - não resistente
Ressecável
Riscável
Violável - inviolável
...

27- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Virtude ou característica de um material de conseguir o melhor rendimento com o mínimo de dispêndio de energia, sejam na sua extração, tratamento, produção, uso ou descarte.

O uso de materiais mais leves para a fabricação de veículos em geral geralmente resultam em melhor rendimento e menor consumo de combustível. O uso de uma panela de cerâmica ou de vidro para o cozimento de alimentos reduz o tempo de coação e o gasto com gás, uma vez que esses materiais têm a capacidade de transmissão do calor, e ao mesmo tempo em que demoram a resfriar os alimentos.

Os materiais termoelétricos, ainda em desenvolvimento, têm potencial para gerar uma gama inteiramente nova de produtos, capazes de transformar o calor desperdiçado em eletricidade aproveitável.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (léxico)

Baixa - média - alta
eficiência energética
Eficiente - ineficiente
Econômico - gastador
...

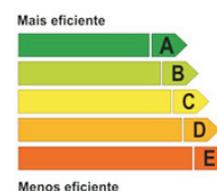


Figura A30

28- DURABILIDADE

A durabilidade de um produto tem uma relação estreita com os tipos de materiais empregados para a fabricação e pode ser percebida ao longo da vida útil do produto pela sua integridade, resistência, estabilidade e conservação, e também sob certas condições, dentro de um período determinado (metas dos requisitos do projeto).

Do ponto de vista sustentável, a durabilidade de um produto tem relação com o prolongamento das suas funções e com a sua adequada utilização, ou seja, o aumento da sua vida útil. Isso requer uma política mais consciente por parte da sociedade (incluindo empresários, designers e usuários) na produção de bens com maior significado de utilidade e a redução drástica do consumo de produtos desnecessários.

Segundo Jordan (1998), a fragilidade é um dos fatores que mais refletem as emoções negativas dos usuários ao se avaliar o grau de satisfação dos produtos. Nesse aspecto, os materiais e os processos de fabricação têm uma alta importância na qualidade final dos produtos.

DURABILIDADE (léxico)

Constante - inconstante
Contínuo - descontínuo
Definitivo - provisório
Descartável - durável
Duradouro - passageiro
Durável - volátil
Estável - instável
Perecível - imperecível
Permanente - efêmero
Resistente - não resistente
...



Figura A31

29- CULTURA E TRADIÇÃO

A cultura, do ponto de vista antropológico, pode ser definida como o “[...] conhecimento que é aprendido e compartilhado e que as pessoas usam para gerar comportamento e interpretar suas experiências” (McCURDY; SPRADLEY; SHANDY, 2005, p. 5). Como um tipo de conhecimento, cultura não se refere a conhecimento pessoal, mas sim a conhecimento cultural e coletivo. Segundo os autores, as duas fontes de evidência desse conhecimento são o comportamento cultural e os artefatos culturais.

Um estudo experimental realizado por Karana, Kekkert e Kandachar (2007) com vários designers profissionais enfatizou que as raízes culturais e as experiências passadas dos indivíduos são efetivas na concepção e fabricação de seus produtos e preferências de material. Em outras palavras, os indivíduos podem perceber um material como mais valioso que outro e podem fazer algumas associações baseadas nas suas raízes culturais e experiências passadas.

O Brasil, por ter raízes multiculturais, possui fortes referências regionais com relação aos objetos de uso cotidiano. Pode-se citar como exemplos: o uso de materiais naturais, fibras e corantes orgânicos usados pelos índios na confecção dos seus artefatos; o uso de fios têxteis na confecção de redes para dormir, tradicionalmente usadas pela população do Norte e do Nordeste; o uso do couro para a fabricação de artefatos diversos, comuns tanto no Nordeste como no extremo sul do país; a cerâmica tradicional para fazer utensílios de cozinha nas mais diversas regiões do país, cada qual com peculiaridades técnicas e formatos distintos.

Elementos do design como forma, cores e materiais possuem significados simbólicos e estão sujeitos a preferências e percepção estéticas de acordo com as culturas. Segundo Ono (2006), as funções simbólicas dos objetos variam entre as culturas, quanto ao significado e associações atribuídas.

As mudanças e substituições dos materiais tradicionais por outros mais práticos ou mais baratos podem acarretar rupturas significativas, especialmente nas culturas consolidadas.

Schmid (2005) relata uma dessas mudanças ocorridas no Japão onde se tem por costume utilizar nas refeições tigelas de laca bem finas e delicadas. O que mais parece ameaçar o costume não é sua substituição pela cerâmica ou porcelana, mas sim pelos plásticos. tocar uma tigela de laca, uma de cerâmica e uma de plástico são experiências bem distintas, muda a temperatura, muda o peso e muda a sonoridade. Além disso, o gosto do plástico é perceptível aos paladares mais apurados.

A percepção do valor dos materiais altera em cada cultura conforme observam Ljungberg e Edwards (2003): muitos produtores de madeira da Escandinávia já tentaram exportar casas de madeira para a Alemanha, mas o material não teve uma boa aceitação. O fato é que os alemães consideram a

CULTURA E TRADIÇÃO (léxico)

Arraigado, enraizado
Cultural
Cultura local-regional-global
Costumeiro
Étnico
Folclórico
Habitual
Popular
Praxe
Tradicional - avançado
Usual
...



Figura A32

madeira um material inferior e mais simples que o tradicional concreto e pedra de suas casas, que estão associados à solidez e durabilidade - valores cultivados no país.

Por outro lado, nos países mediterrâneos a madeira é bastante rara e cara, sendo o material percebido como um material de luxo. Na própria Escandinávia onde a madeira é abundante e comum uma casa construída de pedra é tipicamente mais cara e, portanto mais prestigiosa.

Outro setor que sofre com mudanças culturais é o automobilístico. A decisão de trocar o material, mesmo que de um produto já consolidado como o automóvel não é tarefa simples nem fácil. Medina (2002) expõe que os objetos significam status social, mas também expressam a forma de comportamento, as crenças, os sentimentos de saudade ou laços interpessoais dos indivíduos.

Os fatores desfavoráveis à adoção de um novo material no automóvel se dão em três níveis: técnico, econômico, social. No nível técnico, a maior dificuldade é que novos materiais precisam de muito tempo para serem testados o suficiente para que não coloquem em risco o automóvel. As limitações econômicas são que o preço desses materiais é desvantajoso inicialmente por agregar um alto valor tecnológico (pesquisa e desenvolvimento) que precisariam ser amortizados. E, em terceiro lugar, no nível social há uma resistência interna nas montadoras e rede de fornecedores, resultado da "cultura do aço" predominante há décadas no setor, que reagem não só contra os plásticos e compósitos, mas também contra novas ligas metálicas de alto desempenho, segundo Medina (2002).

O vandalismo nas grandes cidades tem provocado mudanças nas escolhas dos materiais, especialmente nos produtos de uso público e edificações, com a substituição do alumínio, bronze e o cobre por metais menos valorizados no mercado dos reciclados. As velhas estátuas das praças públicas e os adereços dos cemitérios são, atualmente, substituídos pelas resinas sintéticas.



Figura A33

30- MEMÓRIA E RITUAIS

A memória dos materiais tem relação com o tempo, com importante significado subjetivo. Os artefatos são vinculados ao passado através das histórias humanas, mas seus significados presentes os vinculam a algum significado que possam ter no futuro.

Para Krippendorff (2007) os artefatos significam tudo o que os seus usuários podem nos informar sobre eles - sobre o seu passado, presente e sobre o seu futuro. Como esclarece Bassereau (2007) "perceber é comparar", e uma comparação imediata evoca às nossas lembranças remotas. Os significados dos objetos para Denis (1998) têm relação com o tempo e o espaço e vão, portanto, perdendo sentidos e adquirindo novos à medida que mudam de contexto.

Há, portanto, por detrás de cada objeto material, uma trajetória e uma biografia, conforme Menezes (1998). Para traçar e explicar as biografias dos objetos é necessário examiná-los nas diversas modalidades e efeitos das apropriações de que foram parte. Assim, a biografia dos objetos introduz a própria biografia das pessoas nos objetos, uma vez que estes somente têm sentido para o uso humano.

As marcas pessoais nos objetos foram traduzidas por Stallybrass (2004, p. 40) por meio de um trecho do poema de Pablo Neruda "Paixões e impressões":

"Vale a pena em certas horas do dia ou da noite observar objetos úteis em repouso: rodas, sacos de carvão, barris, cestas, os cabos e as alças das ferramentas de carpinteiro. As superfícies gastas, o gasto imposto por mãos humanas. Podemos perceber neles nossa nebulosa impureza, a afinidade por grupos, o uso e obsolescência dos materiais, a marca de uma mão ou de um pé, a constância da presença humana que permeia toda a superfície".

Além das marcas deixadas pelas mãos humanas, a força da natureza também interage com diferentes materiais e imprime suas marcas, sejam passageiras ou definitivas.

Mesmo o plástico apresenta essas marcas de uso que podem ser verificadas em algumas regiões do teclado, do mouse e de outros objetos utilizados com frequência, conforme destaca Fisher (2004). Essas áreas se tornam mais lisas, lustrosas, manchadas e desgastadas à medida que são mais manuseadas que outras.

MEMÓRIA E RITUAIS (léxico)

Afeiçoado, apropriado
Atual - ultrapassado
Conservado
Constante - inconstante
Contínuo - descontinuo
Inesquecível
Marcado
Memorável - imemorável
Nostálgico - futurista
Obsoleto
Permanente - efêmero
Remoto - próximo
...

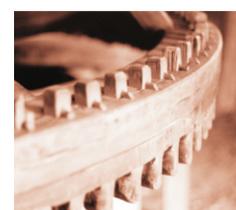


Figura A34

31- ENVELHECIMENTO

A duração de um objeto e o nível de degradação admissível são determinados não somente por razões técnicas (influenciados pela luz, temperatura, umidade e condições de armazenagem) como também por razões culturais e de estima.

De um lado, temos uma cadeira de plástico que, ao envelhecer, perde as propriedades do material ficando destinada ao lixo ou descarte; por outro lado, temos uma cadeira de madeira natural, que pode ter sua imagem valorizada em função do envelhecimento do material. Mesmo que um velho relógio não funcione bem, que esteja oxidado pelo tempo, mesmo assim o objeto terá ainda um valor na memória de seu usuário, um valor afetivo relacionado ao passado.

A vida de um objeto está ligada a fenômenos que afetam todos os seus componentes. No entanto, “é a sua superfície que mostra a marca da transformação e é através dela que a maior parte dos fatores que conduzem ao envelhecimento abre caminho para o interior” (MANZINI, 1993, p. 203).

Esse atributo da superfície deve ser mais bem entendido pelos designers de modo a romper com a idéia da imagem do “objeto congelado no seu estado de novo”, ou seja, o sonho da juventude eterna. Manzini (1993, p. 203) ressalta que é necessário projetar objetos que durem e que “saibam envelhecer” desempenhando o veículo da memória assim como os relógios analógicos que marcam lentamente a passagem do tempo através da mudança.

Com o mesmo enfoque, Pallasmaa (2006, p. 32) acrescenta que os materiais artificiais tendem a oferecer à visão suas superfícies implacáveis (rigorosas) sem expressar sua essência material nem sua idade. Os edifícios modernos aspiram por uma perfeição eternamente jovem, não incorporada na dimensão temporal, tampouco nos inevitáveis processos de envelhecimento. Pallasmaa conclui que este medo dos sinais de desgaste e da idade tem relação como o nosso medo da morte.

Todos os materiais sofrem com a ação do tempo e envelhecem, uns mais rapidamente, como os materiais de origem animal e vegetal (couro, madeira, bambu, fibras). Os materiais de origem mineral têm vida longa, como os metais mais nobres – ouro, prata, estanho, titânio –, as pedras e as cerâmicas. Muitas vezes as propriedades mecânicas permanecem inalteradas, mas as propriedades físicas se modificam, como cor, transparência, densidade, resistência a corrosão.

ENVELHECIMENTO (léxico)

Antigo - recente
Contínuo - descontinuo
Definitivo - provisório
Desbotado
Duradouro - passageiro
Durável - volátil
Envelhecido
Eterno - breve
Fora de moda - novidade
Fugaz
Gastado - conservado
Imortal - mortal
Leal
Mutável - imutável
Permanente - efêmero
Resistente - não resistente
Velho - novo
Vivido
...

Figura A35



32- NATURAL E ARTIFICIAL

“O artificial é reconhecido pela sua diferença, pelo modo como a sua ordem específica o separa do natural”, defende MANZINI (1993, p. 31). Para o autor, a imagem do artificial e os critérios que nos permitem reconhecê-los são, afinal, o modo como um grupo social interioriza os traços comuns daquilo que um sistema técnico é capaz.

Estamos vivendo hoje a transformação dos materiais, dos processos de fabricação e do conhecimento tecnológico que se produz artificialmente colocando em questão a tradicional reconhecibilidade do material.

A respeito dos materiais artificiais, Baudrillard (1973) é enfático ao defender que estes são despidos de qualquer função simbólica, já que eles podem imitar quase tudo. Na verdade é o seu caráter artificial que permite que eles sejam combinados de acordo com o gosto de cada indivíduo, com o estilo de vida pessoal. Deste modo, a ambiência do espaço moderno torna-se um sistema de signos em vez de um sistema semiótico como fora no ambiente tradicional. Símbolos também são elementos ao qual algum significado especial foi atribuído.

O grande vilão dos materiais artificiais é, sem dúvida, o plástico. Dormer (1995) descreve as suas características principais: a forma de plástico tem um ar inerte; não é quente e nem frio; podemos limpar, mas não dar mais brilho; não envelhece de maneira agradável; seu som é desinteressante: não ressoa, não vibra, é apenas um som seco; sua sensação tátil é pouco satisfatória: é macio e morno ao toque mas não tem o brilho da porcelana e do aço.

NATURAL E ARTIFICIAL (léxico)

Alterado - inalterado
Da terra
Nativo
Natural - artificial
Sintético
...

Figura A36



Em consonância com Baudrillard, o autor faz a seguinte crítica – “uma das estratégias mais vulgares adotadas pelos designers que procuram conferir vida à superfície do plástico é lhe dar um padrão imitando materiais naturais, como madeira ou mármore” (DORMER, 1995, p. 61).

Por outro lado, Dormer (1995) admite que os plásticos sejam materiais superiores aos materiais comumente utilizados no passado. Os objetos de plástico têm um ar de engenharia cuidada e o mais distante possível do material do produto artesanal. O autor complementa que “os objetos de plástico são misteriosos na sua perfeição”.

Gibson (apud FISHER, 2004, p. 24) é explícito sobre a necessidade de ver nosso mundo em totalidade e evitar distinções entre o natural e o artificial:

[...] É um erro separar o natural do artificial. Os artefatos têm que ser fabricados de substâncias naturais. É também um erro separar o ambiente cultural do ambiente natural, como se houvesse um mundo de produtos mentais distinto do mundo de produtos materiais. Há um mundo único, contudo diverso [...]

E para complementar, pode-se mencionar o pensamento de Philippe Starck a respeito da distinção do natural e do artificial (sintético). Para o designer, os materiais sintéticos são “fruto da inteligência do homem”, eles ultrapassam as possibilidades de alguns materiais naturais, permitem a redução de preço e temos a capacidade de multiplicá-los ao infinito para atender um maior número de pessoas, conforme citado em Beylerian, Dent e Moryadas (2005).

33- AUTÊNTICO E IMITAÇÃO

O material autêntico é aquele reconhecido como verdadeiro e a imitação seria a sua reprodução, a mais exata possível, de algum outro material verdadeiro.

Essa discussão vai além do natural e do artificial, uma vez que a reprodução, nesse sentido, é tida como uma falsificação, uma cópia mal feita de um material, podendo este ser natural ou artificial.

Essa linha de pensamento mantém como discurso o pressuposto de que os materiais devem ser usados “honestamente”.

Isto quer dizer que as imitações, os enganos e disfarces são inaceitáveis – cada material deve ser usado de maneira que exponha sua força, sua aparência natural e suas qualidades intrínsecas.

A idéia tem sua origem na tradição do artesão – o ceramista, o carpinteiro, o ourives – cada qual trabalhando na criação de belos objetos a partir das próprias habilidades e das qualidades únicas dos materiais com que eles trabalham – uma integração de artesanato e material. Essa é uma visão a ser respeitada, mas não é a única.

Projetar a integridade é uma qualidade que os consumidores valorizam. Mas eles também valorizam outras qualidades de um objeto, que por vezes são alcançadas pelo uso de materiais artificiais, sendo o polímero o mais adaptável a essa condição. Mesmo que tenha a habilidade de imitar outro material, isto pode ser realizado de maneira “honestamente”.

Jordan (1998) adverte que os “truques” praticados pelas empresas, e aqui vale para os materiais, são responsáveis por parte do grau de insatisfação dos consumidores. Isso se dá porque a substituição de materiais mais nobres por outros de menor qualidade e falsos comprometem a qualidade final do produto nos aspectos de desempenho, confiabilidade e durabilidade, bem como na saúde humana.

A percepção, por parte dos usuários, sobre a qualidade real do material, autêntico ou imitação, é uma questão a ser avaliada nessa pesquisa.

AUTÊNTICO E IMITAÇÃO (léxico)

Autêntico - imitação
Correto - enganador
Fajuto
Genuíno - modificado
Honesto - desonesto
Legítimo - adulterado
Original - cópia
Puro - impuro
Réplica
Verdadeiro - falso
...



Figura A37

34- ARTESANAL E INDUSTRIAL

A diferença entre o artesanal e o industrial pode ser entendida pela explicação de Rathenau (2002): “qualquer pessoa que tenha em suas mãos um produto artesanal, um livro, uma caneta, um móvel de madeira, sente nestes objetos a presença de algo orgânico, como são as próprias criações da natureza” (p. 160).

A matéria natural da qual deriva está conformada, mas não transformada. Mesmo sendo artesanal o objeto pode ser conformado com precisão, mas não de um modo matemático. Esse objeto artesanal possui uma solidez intrínseca que resiste à ação do uso e do tempo, resultado que a máquina não é capaz de atingir. Além disso, completa o autor, tudo é modelado com a mesma indiferença – seja um livro de arte como uma balança de precisão.

Agrega-se ainda outro elemento: os velhos materiais continham impurezas ou corpos estranhos, cujos efeitos inusitados e perturbadores eram neutralizados pela habilidade dos artesãos, que ganhavam resultados agradáveis ao tato, ao olfato, ao gosto, como algo sutil e íntimo.

Já na produção mecanizada considera esses elementos como uma contaminação e são eliminados. Para substituí-los, criam-se extratos e aromas artificiais, tornando os produtos "criações sem vida própria", sem suavidade, e terminam por cansar, acrescenta Rathenau (2002).

ARTESANAL E INDUSTRIAL (léxico)

Artesanal - industrial
Cuidadoso
Delicado - rústico
Exclusivo
Experimental
Limitado - ilimitado
Manual
Minucioso
Personalizado
Pessoal - impessoal
Precisão - imprecisão
Sazonal

...

Figura A38



35- INOVAÇÃO

Inovar é introduzir novidade; fazer algo como não era feito antes.

A inovação é percebida pelos usuários, especialmente nos produtos que incorporam, de forma diferenciada, a alta tecnologia. Os produtos da Apple são exemplos destes produtos. Os setores eletroeletrônico, automobilístico e têxtil são aqueles que mais se destacam na inovação.

Do ponto de vista do usuário, a substituição de materiais tradicionais por materiais mais “modernos” é percebida quando os fabricantes informam sobre a mudança; a publicidade ou a mídia destacam o material ou tecnologia como uma vantagem competitiva ou uma inovação; e muito raramente o próprio usuário nota a mudança.

De acordo com Ono (2006), em geral, há uma relutância dos indivíduos em aceitar qualquer coisa que lhe pareça radicalmente diferente.

INOVAÇÃO (léxico)

Alta - baixa tecnologia
Avançado - tradicional
Comum - incomum
Contemporâneo, atual
Diferente - igual
Evolução - retrocesso
Inédito
Inesperado - esperado
Inovador - conservador
Insólito - acostumado
Inusitado
Novidade
Novo - velho
Original - convencional
Ousado
Renovado ...

36- IDENTIDADE

O material, além de ser um meio para a produção e materialização de objetos, é um mensageiro silencioso, mas muito eficaz da identidade dos indivíduos, produtos e marca. A escolha dos materiais pode influenciar e potencializar as estratégias de identidade e o *branding* das empresas.

A cultura material de um povo também pode trazer uma marca ou uma identidade. Uma pesquisa realizada em 2008 pela empresa Future Concept Lab (<http://www.futureconceptlab.com/>) constatou valores e características da identidade brasileira e que são requisitados e valorizados mundialmente, listados a seguir:

- Vivacidade e exuberância do corpo;
- Mestiçagem cultural;
- Uso de materiais alternativos; e
- Encontro feliz entre a simplicidade e o refinamento.

A empresa diz acreditar que essas são considerações que podem “fazer a diferença” na definição de uma marca, no lançamento ou reposicionamento de um produto, na criação de um anúncio, no surgimento de um novo canal de comunicação com um público específico.

IDENTIDADE (léxico)

Adequado - inadequado
Coerente - incoerente
Compatível - incompatível
Convergente
Familiar
Personalidade própria
Unidade

...



Figura A39

37- VALOR DE MARCA

A maior parte das empresas, em especial as empresas de alta tecnologia, encara suas marcas como um conjunto de atributos e benefícios funcionais que são, basicamente, os do produto que leva esse nome comercial. Essa visão apresenta uma fragilidade: os competidores podem copiar esses benefícios de forma quase que instantânea.

Muito mais fortes para competir e mais difíceis de imitar, são fatores intangíveis como a imagem e o prestígio da marca, a cultura que transmite e a relação que estabelece com seus clientes. É melhor uma empresa não ter duas marcas totalmente separadas. Ela pode trabalhar com uma marca principal e submarcas ou marcas endossadas.

O design e as inovações são fatores preponderantes nesse sentido.

VALOR DE MARCA (léxico)

Adequado - inadequado
Coerente - incoerente
Compatível - incompatível
Conceituado
Influenciável
Prestigiado - desprestigiado
Reconhecido
Respeitado
Valorizado - desvalorizado
...



Figura A40

38- VALOR LOCAL E DE TERRITÓRIO

A imagem de um produto é relacionada à sua história e sua procedência. A origem de um material, sua história, sua autenticidade e importância podem valorizar o produto.

Em muitos casos, o território de origem de um material é reconhecido e promovido como sendo um local valorizado. Esse valor tem relação direta com a identidade local, a qualidade dos produtos e processos, arranjos produtivos e cadeias de valor sustentáveis (Kruken, 2009).

Ljungberg e Edwards (2003) citam alguns exemplos: "... feito de uma árvore crescida nos Alpes", "...produzido de lã de ovelha da Escócia", "... feita de madeira da Amazônia".

VALOR DA IMAGEM (léxico)

Adequado - inadequado
Admirado
Coerente - incoerente
Compatível - incompatível
Conceituado
Local - global
Prestigiado - desprestigiado
Reconhecido
Respeitado
Sustentável
Valorizado - desvalorizado
...

39- PREÇO

O preço de um produto fornece informação interessante a um consumidor, podendo dar uma indicação de qualidade e mesmo do prestígio de um produto.

Segundo Ljungberg e Edwards (2003), a escolha bem-sucedida de materiais combinada com um bom design pode aumentar a percepção da qualidade por parte do consumidor, sendo possível aumentar o preço do produto, ainda que o custo de produção não aumente muito.

O valor de um produto pode ser expresso pela equação: Valor = marca + design + qualidade/preço.

PREÇO (léxico)

Adequado - inadequado
Caro - barato
Coerente - incoerente
Compatível - incompatível
De qualidade - sem qualidade
Extraordinário - ordinário
Justo/honesto
Prestigiado - desprestigiado
Sofisticado - simples
Superior - inferior
Valorizado - desvalorizado
...

40- VALOR SOCIAL

Este atributo aglomera grande parte dos atributos simbólicos, porém o foco está nos significados que são expostos na relação com os outros indivíduos em seu ambiente social – família, amigos, colegas de trabalho e vizinhos.

Russo e Hekkert (2008) apontam que os produtos podem encorajar e facilitar a construção da auto-identidade de um indivíduo, bem como comunicar sua imagem (identidade). Ou seja, o *status* e a imagem são elementos importantes neste atributo.

Produtos que promovam a integração social – como uma cafeteira – ou produtos que mostrem um diferencial – como uma jóia ou roupa de marca – geram prazeres sociais.

Em todos os casos, os materiais empregados nos produtos refletem a escolha individual de cada um.

VALOR SOCIAL (léxico)

Aceito - rejeitado
Adequado - inadequado
Aprovado - desaprovado
Coerente - incoerente
Compatível - incompatível
Prestigiado - sem prestígio
Reconhecido
Sociável - individualista
...



Figura A41

41- VALOR SENTIMENTAL

São produtos ou materiais que evocam a memória afetiva dos indivíduos. Russo e Hekkert (2008) comentam que estes produtos atuam como “lembrete” dessa memória, e contribuem para definir um senso de identidade delas. Estes produtos são dificilmente substituíveis, os indivíduos têm muito cuidado ao manipulá-los, e os mantêm limpos e preservados.

Os estudos empíricos de Csikszentmihalyi e de Rochberg-Halton, citados por Bürdek (2006) e Norman (2005), foram realizados no sentido de compreender o significado psicossocial dos objetos. Foram entrevistadas diversas famílias americanas e se percebeu que em cada casa havia uma espécie de “ecossistema simbólico”, ou uma rede de objetos ligados a significados que traziam sentido à vida dos indivíduos que ali viviam.

As “coisas queridas” são aquelas nas quais incorporamos as realizações, ações, atitudes e os eventos mais importantes de nossas vidas, e não é a qualidade formal que torna um objeto especial, mas a qualidade da interação entre ele e seu usuário, o que chamamos de “valor sentimental” de um objeto. Muitas associações com materiais podem ser citadas: o tom envelhecido de um velho relógio, as marcas de dedos de uma caneta, a maciez ou o cheiro característicos de tecidos, o cobertor a que a criança se apegava e que mesmo sujo, encardido e puído é particular e tem seu valor.

¹Os resultados dessa investigação foram publicados no livro “The Meaning of Things: Domestic Symbols and the Self”, 1991.

VALOR SENTIMENTAL (léxico)

Afetuoso
Apegado
Conservado
Duradouro - passageiro
Estimado
Eterno - breve
Favorito
Inesquecível
Insustituível - substituível
Marcado
Memorável - imemorável
Nostálgico
Permanente – efêmero
Preservado
Próximo
Querido
Sensível – insensível, frio
...



Figura A42

42- FETICHE

O fetiche pelo uso do látex (também pelo couro e outros materiais), ou seja, o prazer de determinados grupos pelo uso de roupas e objetos emborrachados é uma prática comentada por Fisher (2004 e 2006) e Lupton (2002). Fisher (2004 e 2006) entrevistou vários usuários destes objetos e os resultados apontaram para uma inversão no significado do material. O látex e outros polímeros são considerados “pegajoso, gorduroso e deslizante” para um grupo de indivíduos, e essas propriedades causam a sensação de aversão e repulsa, enquanto que para os fetichistas as mesmas propriedades denotam prazer.

FETICHE (léxico)

Erótico
Mágico
Prazeroso
Venerado
...



Figura A43

43- METÁFORA

44- ASSOCIAÇÃO

A metáfora é uma transposição do sentido próprio ao figurado. Ashby e Johnson (2002 e 2003) citam associações com “coisas, outros produtos, pessoas, animais” – metáforas – que podem dar um caráter ou uma personalidade própria a um produto.

Exemplos dessas associações estão presentes em marcas de automóveis conhecidas:

- riqueza (Rolls Royce);
- militar (Land Rover);
- aerodinâmica (Cadillac e outros carros americanos);
- animais (Beetle Volkswagen) e
- brinquedos (Twingo na Renault).

Este tipo de metáfora foi também utilizado por Zuo (2003) ao definir um vocabulário de associações simbólicas das texturas dos materiais, como por exemplo: textura do tipo casca de laranja, tipo casca de árvore, tipo colméia, dentre outras.



Figuras A44 e 45

As associações, convenções e semelhanças de uma idéia ou imagem podem evocar certa relação com um material, tendo semelhanças com o item 43 (metáforas - metonímia).

Existe uma convenção de que a superfície esteticamente atraente está associada às superfícies brilhantes - herança cultural atribuída aos metais, esmaltes e lacas. No entanto, Manzini (1993) salienta que estes critérios estéticos das superfícies são discutíveis e, com o passar dos anos, criaram-se outras imagens, como as superfícies opacas e texturizadas, que facilitam a produção, mascaram falhas do material e são mais suaves.

Manzini (1993) atribui à tradição cultural que valoriza a solidez dos objetos ao domínio da estética do rígido, das linhas retas e sem curvas. O desempenho atribuído a essa qualidade é pura aproximação, e em termos técnicos, é uma convenção.

O metal é considerado frio, formal, caro, e pode ser facilmente utilizado para a produção dos objetos tecnológicos, que devem ser duráveis e fortes. Karana (2004b) constatou em estudos com usuários que, pelo contrário, a madeira é um material quente, doméstico, não é demasiado caro, pode ser usada como objeto decorativo ou não, e está associada a autenticidade e objetos culturais. E a cortiça estaria associada ao calor e à simpatia.

Os materiais familiares carregam associações que derivam de seus usos naturais: madeira polida - a senso de calor, civilização e luxo discreto. O alumínio escovado - a senso de limpeza, precisão mecânica e muita força, conforme Ashby e Johnson (2002).

Ouro, prata, platina, diamante e safira possuem associações de riqueza, sucesso, sofisticação e valor duradouro, e, quando empregados em um produto, recebem as mesmas associações.

Podemos dizer que os materiais naturais como o bambu e o carvalho são claramente diferentes. Enquanto o carvalho é a própria imagem de valores positivos de consistência, solidez e clareza, o bambu evoca imagens ambíguas, valores negativos de fraqueza, oportunismo, duplicidade e até mesmo uma correlação com a imagem das serpentes.

O significado dos materiais construtivos causa relações psicológicas, de acordo com Moles (1981): a pedra significa monumentalidade e combina com a paisagem; a cerâmica quer dizer economia; o concreto armado remete à hostilidade e dureza; o vidro denota cordialidade; e aço e ferro significam esbelteza e força.

Por tradição, pensar em material transparente remetia-se de imediato ao vidro e ao cristal. No entanto, com o decorrer dos anos os plásticos também ganharam propriedades que permitem competir com os vidros. A transparência tornou-se uma propriedade vulgar e não mais um caráter nobre e sofisticado dos materiais. "Fragil como o vidro" continua a soar hoje como sendo uma expressão mais de veneração do que como expressão de uma falha ou de um perigo.

O vidro e a cerâmica são percebidos paradoxalmente - como materiais caros e também baratos -, além de confiáveis devido às suas qualidades de higiene e facilidade de limpeza, conforme estudo experimental de Karana (2004b).

Os polímeros podem - ao menos na aparência - assumir o caráter de quase todos os materiais. Eles podem ser formulados para que se pareçam exatamente como metal, ou como madeira, ou até mesmo como vidro.

Embora já se conheça uma série de associações simbólicas com os materiais, é bom lembrar que elas são aplicadas em determinados tipos de produtos e em outros não. Como, por exemplo, a madeira, que é percebida por grande parte dos indivíduos como sendo um material natural, quente, confortável e cultural. Entretanto, esses valores se aplicam a projetos de móveis e espaços construídos, mas não se aplicam a eletrodomésticos e eletrônicos. A madeira em móveis sugere artesanato, mas a mesma madeira em uma caixa ou embalagem sugere uma utilidade barata. O ouro, por exemplo, simboliza a riqueza, mas o seu uso em conexões nos *chips* de computador não passa de um atributo técnico. Sendo assim, cada material tem um significado próprio para um determinado objeto, não havendo receitas prontas para o seu emprego pelo designer.

ASSOCIAÇÃO (léxico)

Ouro, prata, platina, diamante e safira = riqueza, poder, sucesso, sofisticação e valor duradouro

Superfícies brilhantes estão associadas ao ouro, pedras preciosas = atraentes

Superfícies opacas e texturizadas = suavidade e mascaram defeitos

Metal é considerado frio, formal e caro = resistência e durabilidade = produtos tecnológicos

Alumínio e aço escovado = limpeza, precisão e força

Madeira é considerado material quente, doméstico, civilização, luxo discreto e barato = produtos decorativos, culturais

Madeira carvalho = consistência e solidez

Bambu = fraqueza, oportunismo, duplicidade e lembra serpentes

Cortiça = calor e simpatia

Couro = quente, cheiro peculiar, conforto e sofisticação

Na construção:
Pedra = monumentalidade
Cerâmica = economia
Concreto = hostil e duro
Vidro = cordialidade
Aço e ferro = forte e esbelto

Vidro e cerâmica = fraco, barato e higiênico

Polímeros = na aparência podem ser iguais a qualquer outro material (metal, vidro ou aço)
...

Figura A46



45- PADRÕES

PADRÕES (léxico)

As referências relacionadas aos padrões têm relação direta com o nível visceral proposto por Norman (2006). O nível sensorial é incapaz de raciocinar, de comparar uma situação de agora com outra do passado e funciona por meio de um esquema que a ciência cognitiva denomina de reconhecimento ou “equiparação de padrões”.

Vários padrões citados nos quadros ao lado.

O autor relaciona situações e objetos que ao longo de nossa história evolutiva estão predispostos a afetos positivos, e do contrário, outros que produzem afetos negativos, conforme mostra o Quadro A5. No nível visceral, todos os seres humanos são iguais em todo o mundo, observa Norman (2006). No entanto, nos níveis comportamental e reflexivo, apresentam enormes diferenças interindividuais, em razão da experiência, educação, características pessoais e culturais.

Foram detectados, ao longo da revisão, diversos padrões relacionados aos materiais e as reações das pessoas, sejam positivas ou negativas, conforme listas dos Quadros A6.

POSITIVO	NEGATIVO
Lugares com iluminação quente e confortável Clima temperado Sabores doces e odores agradáveis Cores brilhantes e saturadas Sons relaxantes Ritmos e melodias simples Música e sons harmoniosos Carícias Rostos sorridentes Seres humanos atrativos Objetos simétricos Objetos redondos e suaves Sensações, sons e formas sensuais	Cumes, topos e lugares altos Ruídos fortes, inesperados e repentinos Ruídos abruptos, ásperos e discordantes Luzes brilhantes Objeto que vem de cima e parece cair Frio ou calor extremos Escuro Terreno vazio e plano (deserto) Multidão de pessoas Sabores amargos Objetos afiados Corpos humanos disformes Odores podres e alimentos em decomposição Fluidos corporais de outros seres humanos Fezes e vômitos Serpentes e aranhas

Quadro A5 – Padrões negativos e positivos relacionados a situações e objetos. Fonte: NORMAN (2006, p. 46)

AGRADÁVEL	DESAGRADÁVEL
Frescor Frio Grossa Higiene Homogêneo Leve Limpeza Liso / Sedoso Macio Maleável Metal Mole Molhado Morno Olhos de mosca Ondulado Orgânico Ossos Peças Pedras Pele Pele de bebê Pele feminina Pêlos	Pêlos de gato/coelho Pelúcia Pétalas Plástico Plumas Quente Redondo Seco Seda Sedoso Segurança Sem viscosidade Strass Suave Superfície polida Tecido <i>soft</i> Temperatura Temperatura ambiente Tépidos Textura Textura leve Textura regular Travesseiro fibra Veludo
	Áspero Fibroso Fino Fragilidade Frio/gelado Gorduroso Gosma Grande Instável Irregular Isopor Lama Lixa Madeira com farpa Melecado / gosmento Metálico Metais frios Mole Molhado Morno Muito liso Papel Papelão Partículas
	Pegajoso Pele de animais Pêlos Peso Pinicante Pó Pó fino e seco Pontagudo Pontudo Pulverolento Quadrado Quente Resistência Rugoso Saliência Seco Sujeira Superfície seca Temperaturas extremas Terroso Textura irregular Úmido Vidro Veludo

Quadro A6 – Padrões de materiais, coisas e sensações agradáveis e desagradáveis. Fonte: KUNZLER (2003) e SCHMID (2005).

46- ESTILO DO DESIGN

Nos parâmetros simbólicos, pode-se incluir o “estilo” do design (Art Nouveau, Art Déco, Modernismo, Pós-Modernismo, etc.) predefinido nos requisitos do projeto, que pode apontar em direção a materiais que melhor expressam cada um dos estilos.

O estilo expressa-se em uma gama de idéias - algumas concretas e outras abstratas associadas com certos materiais. Por exemplo, o estilo Art Nouveau está associado com madeira esculpida, bronze fundido, e ferro forjado.

A Figura 15 ilustra as características resumidas de alguns dos estilos mais importantes, que confirmam que os materiais e processos sofrem influências importantes, seja no nível social, econômico ou cultural, que são:

Revolução industrial (1760)
Comunidade Shakers (1800)
Arts and crafts (1860)
Art nouveau (1890)
Di stijl (1917)
Art déco (1918)
Bauhaus - funcional (1919)
Moderno (1920)
Contemporâneo (1945)
Pop art (1960)
Retro design (1960)
Pós-moderno (1980)
Soft design (1980)
...

ESTILO DO DESIGN (léxico)

Clássico - moderno
Contemporâneo - antigo
Futurista - nostálgico
Moderno - tradicional
Retrô - contemporâneo
Geométrico - orgânico
Urbano - *country*
Vanguarda
Funcionalismo
High-tech
Soft-design, soft-tech
Minimalista
Essencialismo
Miniaturização
Orgânico
Líquido
Romântico...



Figuras A47 e 48

47- PERSONALIDADE

Assim como os indivíduos, os produtos também possuem uma personalidade ou um caráter próprio. É uma espécie de conjunto de qualidades que define a individualidade de um produto-material e que o diferencia dos demais.

A personalidade determina os modelos de comportamento dos indivíduos (incluindo as interações dos estados de ânimo do indivíduo, as suas atitudes, motivos e métodos). É por isso que cada um de nós responde de forma distinta perante as situações semelhantes e quando expostos aos mesmos estímulos.

Há uma corrente (Teoria da Congruência) que defende haver uma relação entre as nossas escolhas por produtos, marcas e serviços que sejam compatíveis com a opinião que temos de nós mesmos ou com o que gostaríamos ou desejaríamos ser. Ou seja, os indivíduos têm preferências por produtos com a personalidade que harmonize com a sua própria.

O material, de alguma maneira, faz parte desse conjunto de características e deve ser considerado tanto no contexto do produto como também como sendo um elemento passível de ter sua própria personalidade.

Na literatura foram identificadas pelo menos quatro propostas diferentes para enumerar, por meio de adjetivos, os descritores que pudessem traçar a personalidade de um produto:

- Ashby e Johnson (2002);
- Johnson, Lenau, Ashby (2003);
- Jordan (2002) e
- Govers (2004, apud Kesteren et al 2007b).

PERSONALIDADE (léxico)

Lista 1 (JORDAN, 2002):

Solidário - individualista
Honesto - desonesto
Racional - emotivo
Brilhante - obscuro
Seguro - inseguro
Narcisista - humilde
Flexível - rígido
Autoritário - liberal
Correto - oportunista
Extrovertido - introvertido
Ingênuo - cínico
Excessivo - moderado
Conformado - rebelde
Enérgico - débil
Violento - amável
Complexo - simples
Pessimista - otimista



Figura A49

O vocabulário (léxico) dos principais “traços da personalidade” dos produtos-materiais foi elaborado com base nos autores acima citados e de outros encontrados na literatura.

O conjunto de adjetivos proposto por Jordan (2002) é apresentado na lista 1 (Quadro A7) com as suas respectivas descrições. Os demais termos são provenientes dos demais autores, relacionados na lista 2.

DESCRITOR	TRAÇOS	DESCRITOR	TRAÇOS
Solidário	É amável, atencioso, dedicado e generoso. Trabalha pela coletividade.	Individualista	É interesseiro, egoísta e mesquinho. Não se interessa pelos outros e pode ser cruel.
Honesto	É sincero e denota credibilidade. Não mente e não decepciona.	Desonesto	É desonesto e hipócrita. Pode enganar, trapacear e prejudicar os outros.
Racional	É objetivo, direto e bem organizado. Aborda os problemas de forma profissional.	Emotivo	É sensível, alegre e com senso de humor. Aborda os problemas pelo lado sentimental.
Brilhante	É inteligente, talentoso e criativo. Está cheio de idéias originais.	Obscuro	É obtuso e confuso. Apresenta poucas contribuições originais.
Seguro	É auto-confiante, calmo e mentalmente flexível.	Inseguro	É instável, irritável e temperamental. Muda de opinião frequentemente.
Narcisista	É arrogante, convencido e egocêntrico. Exagera a sua própria importância.	Humilde	É modesto, simplório e não-assumido. Subestima a própria importância.
Flexível	É espontâneo, dócil, curioso e complacente. Gosta de tomar iniciativas. Pode ser volúvel.	Rígido	É organizado e sistemático. Gosta de situações bem definidas. Pode ser persistente, mas também teimoso.
Autoritário	Tem posições conservadoras e gosta de manter controle sobre os outros.	Liberal	Tem mente aberta, é tolerante com os outros e respeita a liberdade de pensamento dos outros.
Correto	Acredita em certos princípios e não transige quanto a esses princípios. Tem comportamento ético e leal.	Oportunista	É motivado pelas oportunidades, sem base em princípios estabelecidos e sem convicções próprias.
Extrovertido	É expansivo, desinibido e adora a companhia dos outros. Pode tornar-se vulgar e inconveniente.	Introvertido	É tímido, inibido e reservado. Às vezes, prefere isolar-se da sociedade e ficar a sós.
Ingênuo	É simplório e de fácil convencimento. Julga que os outros estão sempre bem intencionados.	Cínico/enganador	É sofisticado e difícil de ser convencido. Não desperta confiança e não consegue convencer os outros.
Excessivo	Leva as coisas aos extremos. Fanático pelo trabalho, <i>bon vivant</i> , jogador ou alcoólatra.	Moderado	Tem limites pessoais, que não são ultrapassados. Não exagera e nem arrisca além desse limite.
Conformado	É ordeiro, respeita a autoridade e obedece às normas sociais.	Rebelde	Gosta de ultrapassar as normas e desafiar as autoridades. Gosta de criar casos e provocar polêmicas.
Enérgico	É vivo, entusiasta, está sempre ocupado e tem espírito mais jovem que a sua idade.	Débil	É fraco, passivo, indolente, sem entusiasmo. Tem espírito mais velho que a sua idade.
Violento	É insensível e ameaçador. Pode ser perigoso, furioso e destrutivo.	Amável	É meigo, sensível e melancólico. Fica triste, mas sem raiva.
Complexo	Tem traços de caráter profundos, muitas atividades e vida complicada.	Simplório	Tem traços superficiais e francos. Sua vida é simples e transparente.
Pessimista	Olha negativamente, age na defensiva e teme que algo saia errado.	Otimista	Olha positivamente, acha que tudo vai melhorar. Pode tornar-se descuidado.

Lista 2 (diversos autores):

Aberto - fechado
 Agressivo - defensivo
 Animado - desanimado
 Arrojado - medroso
 Atraente - sem graça
 Avançado - conservador
 Bom gosto - brega
 Bonito - feio
 Calmo - nervoso
 Dinâmico - estático, parado
 Divertido - sério
 Dominador - submisso
 Elegante - deselegante
 Emocional - racional
 Esportista
 Estático - dinâmico
 Excitante - entediado
 Exibido - reservado
 Expressivo - inexpressivo
 Extravagante - discreto
 Feminino - masculino
 Fino - grosseiro
 Formal - informal, casual
 Humorado - mal humorado
 Infantil - adulto
 Inteligente - tolo, limitado
 Jovial
 Lento - rápido
 Lúdico
 Maduro - imaturo
 Modesto - arrogante
 Monótono - excitante
 Ordenado - caótico
 Ostentador - modesto
 Ousado, corajoso
 Passivo - ativo
 Poderoso, possante - fraco
 Prático
 Provocador - amável
 Relaxado - tenso
 Romântico
 Sensual - inocente
 Técnico
 Triste - alegre ...



Figura A50



Figura A51

48- CONTEXTO GEOGRÁFICO

Refere-se ao contexto geográfico no qual se localizam os usuários: países, estados, regiões, cidades ou bairros.

O contexto geográfico dos usuários pode influenciar ou não suas preferências por determinados produtos e materiais, seja pela cultura material local, por costumes, pelas influências climáticas, pela disponibilidade de materiais específicos, como o caso de produtos de couro, mais usados na região Nordeste e no extremo sul do Brasil.

O Estado de Minas Gerais, por exemplo, destaca-se pela manufatura de objetos feitos de materiais não comuns em outras regiões brasileiras, como a pedra sabão, o estanho e pedras semipreciosas.

CONTEXTO GEOGRÁFICO (léxico)

Global
Nacional
Regional
Urbano
Interiorano
Bairrista
...



Figura A52

49- SEXO E GÊNERO

As características demográficas, como sexo, idade, grau de instrução e atividades são geralmente utilizadas para a segmentação de mercados em grupos.

Há indícios de que os homens se sentem mais atraídos por materiais, acabamentos e detalhes que fazem referência às qualidades masculinas, como a força, o vigor, a atração pela aventura, e pelas cores mais discretas que não chamam atenção.

As mulheres se sentem mais atraídas por materiais mais delicados, pelas formas mais arredondadas e curvilíneas, pelas cores mais quentes, conforme relata Forty (2007).

Medeiros e Ashton (2008) relatam que o modelo de comportamento masculino, fundado em suas preferências pela usabilidade e funcionalidade, está mudando na sociedade contemporânea. O homem tem demonstrado atitudes mais sensíveis e de apoio emocional no âmbito familiar e social. Para os autores, as pesquisas com os usuários (masculinos) são insuficientes e pouco significativas quando se consideram esses fatores como determinantes de mudanças comportamentais mais consolidadas.

GÊNERO (léxico)

Masculino (espaço semântico)
Energético
Vigoroso
Forte
Potente
Aventureiro
Robusto
Cores frias e neutras
...

Feminino (espaço semântico)
Delicadeza
Maciez
Formas arredondadas
Curvas
Cores quentes
...

50- IDADE

A segmentação do mercado por idade ou ciclo de vida do consumidor determina as necessidades em cada faixa etária.

As necessidades e gostos das pessoas mudam conforme elas envelhecem, e estão em constante mutação. É importante correlacionar o estágio do ciclo de vida e a sensibilidade para cada tipo de produto.

A idade serve como base para estabelecer preços para alguns produtos, como seguro de vida e seguro de saúde. Para outros produtos, a idade pode definir tipos e funções de produtos destinados a cada grupo, que são: infantil, jovem, adulto e idoso (terceira idade).

Com relação aos materiais, pode-se dizer que para cada grupo de idade há materiais mais ou menos adequados. Como, por exemplo, os produtos para os bebês devem ser macios, isentos de protuberância, rugosidade e toxidade.

Os produtos direcionados para o grupo da terceira idade convergem para alguns aspectos como: preservar a saúde, segurança e conforto. Em razão das limitações da idade, os materiais devem ser antiderrapantes, macios, estáveis, materiais que não causem dores, dormências, irritações e agressões durante o uso.

IDADE (léxico)

Infantil
Jovem
Adulto
Idoso
...



Figura A53

51- PROFISSÃO 52- EXPERIÊNCIA

Assim como nos atributos relacionados ao sexo, gênero e idade, há indícios de que os indivíduos mais experientes, seja pela idade, bagagem cultural, nível de conhecimento técnico ou nível de instrução, podem influenciar na identificação dos materiais e de suas propriedades.

Os indivíduos mais velhos podem ter preferência pelos materiais mais tradicionais, naturais e mais duráveis, enquanto os jovens tendem a preferir os materiais sintéticos e artificiais e eles têm pouca preocupação com sua durabilidade ou tradições.

Na literatura verifica-se um único estudo, desenvolvido por Karana (2004b), que relaciona tais influências com os materiais. A pesquisadora chegou aos seguintes resultados em seu trabalho experimental com usuários, de gênero e faixas etárias distintas: os participantes do sexo masculino são mais abertos e mais curiosos com relação aos novos materiais e à tecnologia de maneira geral. Os usuários mais velhos (acima de 45 anos) dão mais importância à usabilidade dos produtos, enquanto que os mais jovens (18 a 30 anos) valorizam mais as qualidades do material-objeto ser "agradável" e "diferente". A valorização das "tendências" sobre as percepções é também evidenciada pelos jovens.

PROFISSÃO E EXPERIÊNCIA (léxico)

Ad-hoc
Profissional
Amador
Especialista
Habilidoso
Kaw-how
...

53- ESTILO DE VIDA

Estilo de vida é a forma pela qual uma pessoa ou um grupo de pessoas vivenciam o mundo e, em consequência, se comportam e fazem escolhas. De modo geral, o estilo reflete o que os indivíduos pensam de si mesmos e o que valorizam. Para traçar os estilos de vida de grupos, devem-se considerar os seguintes aspectos:

- 1 – Atividades – inclui-se tudo o que os indivíduos fazem (trabalho, lazer);
- 2 – Valores pessoais – sistemas de valores e das características de personalidade que determinam as interações entre o indivíduo e seu contexto;
- 3 – Opiniões – representações que o indivíduo faz do seu ambiente social em geral.

Para este atributo, a percepção dos produtos e dos materiais é influenciada diretamente pelos diversos estilos de vida, em especial aos atributos relacionados ao parâmetro simbólico.

ESTILO DE VIDA (léxico)

Consultar pesquisas especializadas de acordo com cada estudo.

Figura A54



54- BARATO - LUXO

A definição do segmento para um produto deve ser esclarecida desde o início do desenvolvimento de um produto, como já mencionado. Há vários modelos de segmentação por renda e classe social, entre as quais a proposta por Ljungberg e Edwards (2003), que definem a segmentação do mercado em três grupos:

- Produtos de prestígio e luxo (P);
- Produtos a preço médio (M); e
- Produtos funcionais e baratos (F).

Para melhor entender os grupos foram listados alguns tipos de produtos com respectivas marcas conhecidas para se distinguir as características de cada grupo como mostra o Quadro A8.

Ao estudar os três grupos, Ljungberg e Edwards (2003) relacionaram os tipos de materiais típicos de cada grupo individualmente, conforme o Quadro A9.

Os autores apontam que estes grupos podem ser mais divididos e subsegmentos. Por exemplo, grupo P pode ser dividido em um grupo mais conservador e outro mais extravagante. Mesmo que a funcionalidade e o preço sejam fatores importantes, as características dos produtos podem ser diversas.

BARATO - LUXO (léxico)

Autêntico - imitação
Especial
Essencial - supérfluo
Exclusivo - comum
Extravagante
Indispensável - dispensável
Limitado
Luxo - médio - barato
Luxuoso - despojado
Ostentador - modesto
Popular
Puro
Raro
Refinado - vulgar
Requintado - simples
Rico - pobre
Selecionado
Sofisticado - cafona
Suntuoso - modesto
Único - comum
...

EXEMPLO DE PRODUTO	GRUPO P Prestígio, luxo	GRUPO M Preço moderado	GRUPO F Funcional e barato
RELÓGIO DE PULSO	Rolex	Seiko	Casio
CARRO	Ferrari	Citroen	Fiat
POLTRONA	Cassina	Tok Stok	Casas Bahia
CÂMERA	Leica	Canon	Kodak
CANETA	Mont Blanc	Parker	Bic
COZINHA	Formaplas	Todeschini	Itatiaia
TÊNIS	Nike	Arezzo	Alpargatas



Figuras A56 e 57

Quadro A8 – Segmentos de mercado e marcas conhecidas (e registradas). Adaptado de LJUNGBERG e EDWARDS, 2003, p. 525

De acordo com Allerès (2000) os bens de luxo traduzem o domínio dos desejos e ambições que conferem ao produto um valor quase mágico, sendo assim o terreno dos esquecimentos e abandonos, já que certos produtos saem de moda muito depressa.

Segundo Faggiani (2006), cresce o número de consumidores de alto luxo em todo o mundo. Na mesma medida, crescem os setores da economia, como as indústria têxtil, cosmética, de perfumaria, de bebidas, hotelaria e tantas outras que atendem “o mercado do luxo”, como crescem também as joalherias. O Brasil também entra na onda, estando entre os dez maiores mercados do mundo, de acordo com a autora.

Ter acesso ao mundo do luxo é adquirir um conjunto de objetos que se vinculam a marcas de notoriedade mundial, e muitas vezes, carregadas de história, conforme Allerès (2000). Percebe-se que os objetos de luxo possuem diversos níveis de valores e significados, alguns universais e inerentes, que variam de acordo com o tempo e a sociedade, já que todos os significados de um objeto resultam da intencionalidade humana. “O novo luxo envolve mais que o valor econômico e monetário intrínseco no material: estética e conceito, vinculados à simbologia e à linguagem do seu criador - e é aqui que entra o design”, explica FAGGIANI, 2006.

MATERIAIS TÍPICOS PARA O GRUPO P - Prestígio, luxo

- Materiais puros (ou cuidadosamente melhorados)
- Metais raros e caros
- Pedras do tipo diamante e outras de alto valor
- Plásticos são evitados ou só usados em partes muito específicas, geralmente com aditivos sofisticados tal como fibras de carbono para reforçar algum desempenho
- Cerâmica pura e densa
- Materiais naturais (madeira, pedra, algodão, seda, lã, etc.);
- Materiais naturais, como algodão, lã, seda e madeira são cuidadosamente refinados e selecionados
- Couro legítimo
- Nenhuma imitação

MATERIAIS TÍPICOS PARA O GRUPO M - Preço moderado

- São materiais que se encontram entre os grupos P e F, tendo preço moderado, acabamento requintado e qualidade, com por exemplo:
- Metais de boa qualidade e acabamento compatível
- Plásticos em produtos de relativa durabilidade e qualidade
- Materiais naturais e imitações bem elaboradas
- Pedras do tipo zircônio
- Couro ou sintéticos de boa qualidade

MATERIAIS TÍPICOS PARA O GRUPO F - Funcional e barato

- Imitações de materiais (folheados, superfícies de laminado, recobrimentos, banhados, etc.)
- Todas as espécies de sintético e plásticos são típicos
- Materiais naturais populares e baratos
- Metais com ou sem tratamento de superfície, desde que barato
- Acabamentos e enobrecimento dos materiais só são executados a um mínimo

Quadro A9 – Segmentos de mercado e materiais. Fonte: LJUNGBERG e EDWARDS, 2003, p. 526.

55- TENDÊNCIAS

É preciso distinguir tendências de fundo (*trends*) - aquelas de longa duração - que influenciam os comportamentos e o consumo por longos períodos, dos fenômenos de moda (*fads*) - tendências passageiras - de ciclo curto ou curtíssimo, conforme Caldas (2004).

No caso do design, os dois eixos influenciam a atividade: de um lado, compreender as tendências a longo prazo possibilita um planejamento seguro para o desenvolvimento de novos negócios ou produtos das empresas, do outro, compreender as tendências efêmeras possibilitam soluções imediatas que podem inspirar coleções de produtos de consumo, objetos de moda, campanhas publicitárias, etc.

As tendências de fundo influenciam o desenvolvimento das inovações (de novos materiais, processos e produtos) e o desenvolvimento dos bens duráveis, que, por sua vez, requer a seleção de materiais mais resistentes de qualidade. Além disso, o tempo de desenvolvimento de inovações consistentes é bem superior aos semestrais ciclos das tendências passageiras da moda.

Os produtos que “seguem tendências” de curta duração, os modismos, são geralmente projetados para uma menor vida útil e utiliza materiais que possuem outras exigências de durabilidade.

TENDÊNCIAS (léxico)

(Consultar pesquisas especializadas de acordo com cada estudo).

Segue - não segue tendência
Temporal - atemporal
Modismo - duradouro
...



Figura A57

56- CONSUMO VIRTUAL

A adesão, cada vez mais crescente, das pessoas pelo e-commerce já é uma realidade no Brasil. Dados na empresa e-Bit mostram que houve um aumento de 1,1 milhões de e-consumidores em 2001 para 9,5 milhões em 2007, sendo o mercado brasileiro o décimo em volume de negócios mundiais.

O fato relevante para esse trabalho se dá pela nova modalidade de comportamento - o ato da compra de um produto passa de uma experiência, antes real, para uma experiência virtual. Nesse caso, o contato do usuário com o produto não é mais tátil, é somente visual.

A impossibilidade de visualizar (o produto real e não uma fotografia) e escolher os produtos também foi percebido como um ponto negativo por quase todos os participantes de um estudo realizado por Graeml, Graeml e Steil (2000). Como os indivíduos estão acostumados a ver e poder manusear o produto, e não apenas ler sobre ele, isto também gera uma insatisfação quando os produtos não atendem às expectativas.

Os sites de e-commerce possuem alguns padrões de informações sobre os produtos, como informações técnicas e visuais (por meio de fotografias em vários ângulos e detalhes). Assim mesmo, há muitos problemas na percepção entre a imagem de um produto e o produto real.

Algumas tentativas de estudos já foram realizados com o propósito de se obter um melhor desempenho a partir das experiências virtuais. Uma delas foi relatada por Ciaco (2006), gerente de marketing da Fiat do Brasil:

As tentativas da Fiat em expandir sua experiência de marca para além da relação carro – motorista, para além da co-presença entre sujeito e objeto, mostraram-se insuficientes. As mais bem sucedidas se deram pela “relação virtual” entre o sujeito (real) e o objeto (virtual): experimentação virtual do produto em *hot sites* de lançamentos, *test-drive* virtual, câmeras 360 graus internas e externas na internet, que reproduziam o estar junto ao produto, entre outras. Mas a questão é que, real ou virtualmente, de fato ou de forma pressuposta, a experiência de marca continuava relacionada a uma interação em presença de sujeito-motorista e objeto-carro, na qual todo o processo de consumo continuava baseado. E, mais do que isso, as experiências de marca não conseguiam ir além dos já consumidores da marca, pois os rejeitores à marca não se viam atraídos pelas experiências oferecidas, continuando alheios às iniciativas de relacionamento.

CONSUMO VIRTUAL (léxico)

Amigável - pouco amigável
Claro - obscuro
Coerente - incoerente
Compreensível - incompreensível
Completo - incompleto
Consistente - inconsistente
Efetivo - frustrante
Esclarecido - confuso
Estimulante - desestimulante
Informado - desinformado
Interativo
Simples - complexo
Seguro - inseguro
...



Figura A58

57- CONSUMO CONSCIENTE E ÉTICO

Outro exemplo de influências de comportamento é a opção das pessoas em adotar um estilo de vida mais natural e sustentável que pode acarretar mudanças de comportamento em suas escolhas. De alguma forma, também tem relação com os parâmetros simbólicos, especialmente quando ligado ao prazer ideológico (Jordan, 2007).

A última pesquisa realizada pelo Instituto Akatu – “Como e por que os brasileiros praticam o consumo consciente?”, em sua sétima versão (INSTITUTO AKATU, 2007) – mostra que “um em cada três consumidores brasileiros percebe os impactos coletivos ou de longo prazo nas decisões de consumo. Estes somam 33% do universo desta pesquisa e são considerados a vanguarda dos consumidores conscientes. Destes, 28% compõe o segmento dos consumidores engajados e 5% são os conscientes.

Quanto maior o grau de consciência do consumidor, mais decisivo é o fator qualidade na hora de efetuar uma compra. Dentre os conscientes, 24% utilizam o critério ambiental na escolha de empresas. Entre os consumidores mais conscientes a prática de verificar a certificação ambiental de um produto dobrou de 2005 para 2006.

O mesmo estudo identificou três perspectivas que auxiliam na explicação das mudanças de orientação ou conduta dos consumidores, que são:

- a) valores materialistas/pós-materialistas;
- b) simplicidade voluntária; e
- c) ambientalismo.

Cada uma delas indica as oportunidades para formar, manter ou consolidar predisposições e condutas específicas, mas não descrevem os processos do surgimento das motivações. A análise dessas perspectivas, conjugada ao perfil dos consumidores, permite entender a associação dos padrões de comportamentos com as matrizes específicas de valores, definindo as condições valorativas a partir das quais aumenta a probabilidade do consumo consciente emergir.

Russo e Hekkert (2008) acrescentam que os consumidores conscientes consideram não somente as questões ambientais dos produtos, mas também considerações éticas, sem a exploração de crianças e dos animais em sua produção e testes dos produtos. De acordo com os autores, os consumidores valorizam a transparência dessas informações pelas empresas.

CONSUMO CONSCIENTE E ÉTICO (léxico)

Valores do material:

Abundante
Biodegradável
Certificado
Correto
Durável
Disponível
Ecológico
Legal (atende legislação)
Leve
Limpo
Local - regional - nacional
Natural
Reciclável
Renovável
Reutilizável
Saudável
Sustentável
Verde
...

Valores da empresa:

Responsável
Transparente
Ética
...



Figura A59

58- BENEFÍCIOS

Os benefícios se compõem de variáveis que os consumidores e usuários buscam nos produtos, como: preço justo, prestígio social, satisfação, qualidade, durabilidade, atendimento, serviços, modernidade, inovação, marcas conhecidas, produtos saudáveis, produtos ecológicos e aparência.

As pessoas também buscam produtos a partir de determinadas propriedades físicas, como cor, materiais, texturas, cheiro, tamanho, sabor, entre outras.

BENEFÍCIOS (léxico)

Atendimento
Custo x benefício
Duradouro
Emoção
Estimulante (sensorial)
Inovação
Preço
Prestígio
Qualidade
Satisfação
....



Figura A60

IMAGENS (créditos)

Figura A1 – Telefone celular da empresa Nokia, modelo 7500. Fonte: www.nokia.com.br

Figura A2 – Brinquedo de madeira “Balancing Cactus” da empresa Plan toys. Fonte: www.plantoy.com

Figura A3 – iPod Nano-cromático da empresa Apple. Fonte: www.apple.com

Figura A4 – Amostras de polímeros com diferentes graus de transparência da empresa Dow Corning.

Figura A5 – Peças de cristal da empresa Cristais Cá’ doro, do designer Mário Seguso.

Figura A6 – Jarros de metal com diferentes acabamentos superficiais.

Figura A7 – Amostras de polímero de cores metalizadas da empresa Dow Corning.

Figura A8 – Equipamento eletrônico desenvolvido pela empresa Indio da Costa A.U.D.T .

Figura A9 – Material para estofamentos de automóveis da Skai - The skin for your product. Fonte: www.skai.com

Figura A10 – Diferentes texturas em chapas metálicas.

Figura A11 – Ambiente acústico feito de madeira.

Figura A12 – Química responsável pelo desenvolvimento de odores pela Volkswagen. Fonte: <http://g1.globo.com>

Figura A13 – Fruteiras de madeira.

Figura A14 – Pesquisas de conforto térmico em automóveis. Fonte: catálogo digital “Life on board” da Renault

Figura A15 – Escada fabricada de compósito contendo fibra de carbono dos designers Sergio Mahler e George Papadogiannis. Fonte: www.architetturaedesign.it

Figura A16 – Cadeira de Três Pés, de Joaquim Tenreiro (1947). Madeiras utilizadas: imbuia, pau-marfim, jacarandá, roxinho e mogno.

Figura A17 – Detalhe do acabamento do cinto de couro da empresa francesa Hermes. Fonte: www.hermes.com

Figura A18 – Teclado transparente “no keyboard 3” do designer Kong Fanwen. Fonte: www.yankodesign.com

Figura A19 – Controles manuais no volante. Fonte: catálogo digital “Life on board” da Renault

Figura A 20 – Detalhe do interior do automóvel. Fonte: catálogo digital “Life on board” da Renault

Figura A 21 – Bendywood – madeira flexível desenvolvida por Candidus Prugger. Fonte: www.architetturaedesign.it

Figura A22 – Alicata manual com proteção macia para as mãos.

Figura A23 – Cabine interna do avião Legacy 500 da empresa Embraer. Design: BMW Group Designworks.

Figura A24 – Poltrona Up do designer italiano Gaetano Pesce.

Figura A25 – Luva para manusear utensílios quente de cozinha fabricada de silicone.

Figura A26 – Revestimento para piso de porcelanato com texturas em relevo (antiderrapante).

Figura A27 – Painel de cerâmica, modelo Ceraflame, da empresa Ceramarte.

Figura A28 – Cadeira de balanço “Reel Rocking Chair” criada por David Meddings, fabricada a partir da reutilização de carretéis de madeira para bobinar fios.

Figura A29 – Detalhe da roda de um automóvel da empresa Bugatti. Fonte: <http://www.bugatti.com>

Figura A30 – Etiqueta da eficiência energética de produtos do Programa Brasileiro de Etiquetagem do INMETRO.

Figura A31 – Embalagem de água mineral de PET.

Figura A32– Detalhe de um pote de cerâmica marajoara. Fonte: da autora.

Figura A33 – Painel de Goiabeiras, ES – patrimônio imaterial do Brasil. Fonte: <http://portal.iphan.gov.br>

Figura A34 – Roda de moinho de engenho confeccionada de madeira. Fonte: da autora.

Figura A35 – Cadeira nº 14 de Michael Thonet (1859), fabricada de madeira flexível e assento de palha natural trançada. Fonte: www.thonet.de

Figura A36 – Poltronas coloridas fabricadas de material polimérico.

Figura A37 – Relógio fabricado em ouro amarelo e anel externo de Cerachrom (cerâmica). Fonte: www.rolex.com

Figura A38 – Embalagem de perfume masculino de fibra natural trançada. Fonte: www.johnvarvatosfragrance.com

Figura A39 – Sandália havaiana. Fonte: <http://www.recortesbrasileiros.com.br>

Figura A40 – Parafusadeira elétrica da empresa Bosch.

Figura A41 – Estofamento revestido em couro do automóvel Audi 5. Fonte: www.audi.com.br

Figura A42 – Caneta de madeira.

Figura A43 – Latex heavy rubber, foto de Jean Bardot. Fonte: <http://www.pbase.com/gilp/image/87842718>

Figura A44 – Pegadores para manusear utensílios quentes de cozinha fabricada de silicone.

Figura A45 – Textura “casca de laranja”.

Figura A46 – Pen drive USB “Heartbeat” de aço polido cravejado de cristais. Fonte: www.swarovski.com

Figura A47 – Cadeira Wassily projetada por Marcel Breuer na Bauhaus, em 1925.

Figura A48 – Móvel com aparelhos de TV e som “Windsor” de 1956 fabricado de madeira.

Figura A49 – Sapato esportivo da empresa Mion Shoes.

Figura A50 – Paliteiro “porcupine” (porco espinho) fabricado de termoplástico colorido.

Figura A51 – Equipamento eletrônico da empresa Hitachi, do designer Clino Castelli.

Figura A52 – Carteira de couro da empresa Makr Leather and Fabric. Fonte: www.makr.com

Figura A53 – Escova de dente infantil fabricada em polímero.

Figura A54 – Detalhe de uma motocicleta da marca Harley Davidson. Fonte: <http://www.harley-davidson.com>

Figura A55 – Relógio de pulso de cerâmica. Fonte: www.rado.com

Figura A56 – Relógio de pulso de metal e pulseira em couro sintético. Fonte: www.promarcabrinde.com.br

Figura A57 – iPod Nano da empresa Apple. Fonte: www.apple.com

Figura A58 – Ícone que representa e-commerce (imagem de uso livre do banco de imagens: www.sxc.hu)

Figura A59 – Consumo consciente (foto adquirida do banco de imagens www.istockphoto.com)

Figura A60 – Cadeira de trabalho “Think” da Steelcase. Fonte: www.steelcase.com

APÊNDICE 3 – AVALIAÇÃO AFETIVA DOS MATERIAIS

FORMULÁRIOS E EXEMPLOS

APÊNDICE 3.1 – Geneva Emotional Wheel

APÊNDICE 3.2 – Círculo das emoções, adaptado de Desmet

APÊNDICE 3.3 – Exemplo de aplicação da Escala Diferencial de Emoções - DES

APÊNDICE 3.4 – Exemplo de aplicação da Escala Likert

APÊNDICE 3.5 – Vocabulário/léxico das emoções

APÊNDICE 3.6 – Hierarquia das emoções relacionadas aos consumidores

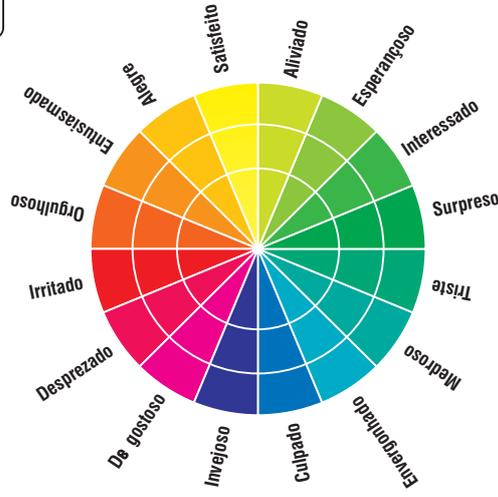
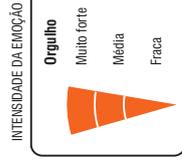
APÊNDICE 3.1 – GENEVA EMOTIONAL WHEEL

Como você se sente ao experimentar a cafeteira com alça de metal ?

A figura abaixo representa a RODA EMOCIONAL que contém 16 diferentes emoções positivas e negativas.

Por favor, marque com um X em **uma ou mais emoções sentidas**, indicando sua intensidade como no exemplo ao lado.

NÃO DEMORE A RESPONDER, SUA OPINIÃO DEVE SER IMEDIATA.



- Eu não sinto nenhuma emoção ao experimentar o produto.
- As emoções que sinto são diferentes dessas.
Indique quais são elas: _____

Outras anotações: _____

Fonte: Adaptado do método Geneva Emotion Wheel. Disponível em <http://www.unige.ch/lapsse/emotion/>

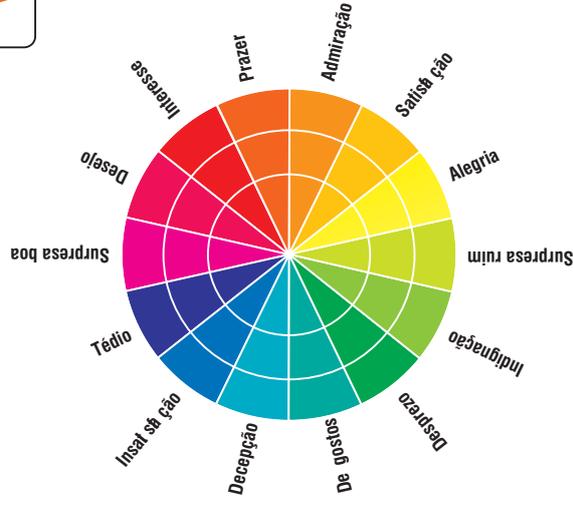
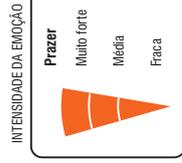
APÊNDICE 3.2 – CÍRCULO DAS EMOÇÕES, ADAPTADO DE DESMET

Como você se sente ao experimentar a cafeteira com alça de metal ?

A figura abaixo representa CÍRCULO DAS EMOÇÕES que contém 14 diferentes emoções positivas e negativas.

Por favor, marque com um X em **uma ou mais emoções sentidas**, indicando sua intensidade como no exemplo ao lado.

NÃO DEMORE A RESPONDER, SUA OPINIÃO DEVE SER IMEDIATA.



- Eu não sinto nenhuma emoção ao experimentar o produto.
- As emoções que sinto são diferentes dessas.
Indique quais são elas: _____

Outras anotações: _____

Fonte: Adaptado de DESMET, P.M.A. Measuring emotions: development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In: M.A. Blythe, A.F. Monk, K. Overbeeke, & P.C. Wright (Eds.), 2004.

TENDÊNCIAS DE AÇÕES

São as tendências de ações desencadeadas em função de determinadas emoções sentidas.

Aceitar
Aprovar
Atacar
Avaliar
Avaliar passo a passo
Ceder
Controlar
Desviar
Distrair
Entregar
Escapar
Evitar
Examinar
Interromper
Lamentar
Manter controle
Mudar de estratégia
Parar
Preparar
Prestar atenção
Recuperar controle
Recusar
Rejeitar
Remover obstáculos
Reorientar

Fonte:

BIANCHI-BERTHOUE, N.; LISETTI, C. L. Modeling Multimodal Expression of User's Affective Subjective Experience. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 12: 49-84, 2002.

VOCABULÁRIO/LÉXICO PARA ESPAÇO SEMÂNTICO DOS ELEMENTOS DO PRODUTO (caçarola)

Conjunto (100 termos, 50 pares)

Atraente – Sem graça	Doméstica – Profissional
Elegante – Tosco	Preparo rápido – Preparo lento
Divertida – Séria	Mantém calor – Esfria rápido
Brilhante – Fosca	Aderente – Antiaderente
Frágil – Forte, robusta	Fácil limpeza – Difícil limpeza
Leve – Pesada	Arranhável – Não arranha
Delicada – Rústica	Higiênica – Anti-higiênica
Fina - Grosseira	Aspecto limpo – Aspecto sujo
Rústica – Bem acabada	Porosa – Não porosa
Artesanal – Tecnológica	Quebrável – Inquebrável
Tradicional – Inovadora	Durável – Temporária
Moderna – Conservadora	Durável – Descartável
Comum – Original	Duradura – Provisória
Única – Comum	Mais durável – Menos durável
Cultura local – Cultura global	Confiável – Não confiável
Luxuosa – Simples	Mais resistente – Menos resistente
Sofisticada – Simples	Alta qualidade – Baixa qualidade
Mais saudável – Menos saudável	Bem acabada – Mal acabada
Altera sabor – Não altera	Superior – Inferior
Mais saborosa – Menos saborosa	Barata – Cara
Mais aroma – Menos aroma	Econômica (gás, energia) – Menos econômica
Realça sabor/aroma – Menos sabor/aroma	Mais eficiente – Menos eficiente
Mais nutrientes – Menos nutrientes	Eficiente – Ineficiente
Migra nutrientes – Não migra nutrientes	Atóxica – Tóxica
Simples – Complexa	Reciclável – Não reciclável

Tampa (20 termos, 10 pares)

Pesada – Leve	Encaixada, firme – Desencaixada, solta
Maior visão – Menor visão	Maior vedação – Menor vedação
Mais visibilidade – Menos visibilidade	Fácil limpeza – Difícil limpeza
Barulhenta – Silenciosa	Mais eficiente – Menos eficiente
Robusta, forte – Frágil	Mais funcional – Menos funcional

Alças e pegador (20 termos, 10 pares)

Aderente – Deslizante	Fácil limpeza – Difícil limpeza
Aderente – Escorregadio	Rústico – Bem acabado
Seguro – Inseguro	Confortável – Desconfortável
Textura suave – Textura áspera	Confiável – Não confiável
Esquenta muito – Isola calor	Mais funcional – Menos funcional

MODELOS DE INSTRUMENTOS DA PESQUISA

APÊNDICE 6.1 – Modelo do termo de consentimento livre e esclarecido

APÊNDICE 6.2 – Questionário I: perfil, interesse e experiência dos usuários

APÊNDICE 6.3 – Questionário II: identificação do material, diferencial semântico e autoavaliação emocional (anterior ao teste piloto)

APÊNDICE 6.4 – Questionário III: avaliação conativa para Teste 1

APÊNDICE 6.5 – Questionário III: avaliação conativa para Teste 2

APÊNDICE 6.6 – Questionário I: perfil, interesse e experiência dos usuários para Teste 3

APÊNDICE 6.7 – Questionário II: avaliação conativa para Teste 3

APÊNDICE 6.8 – Questionário III: diferencial semântico e autoavaliação emocional para Teste 3

APÊNDICE 6.9 – Questionário II: identificação do material, diferencial semântico e autoavaliação emocional (posterior ao teste piloto)

APÊNDICE 6.10 – Questionário de avaliação do Modelo Permatius pelos designers consultados

APÊNDICE 6.11 – Questionário de avaliação do Modelo Permatius pelos participantes dos testes

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa para um trabalho de doutorado. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assinie ao final deste documento.

Em caso de recusa você não participará da pesquisa e não será penalizado de forma alguma.

Título da tese:

Material, design e conhecimento: a percepção dos usuários e sua contribuição para o projeto de produtos

Pesquisador responsável:

Maria Regina Álvares Correia Dias (doutoranda)

Matrícula: 200432397 – EGC/UFSC

RG 322.922 – SSP/DF

Telefones para contato: (48) 3721-7013 – 3733-4212 - 9113-0673

Orientador:

Prof^a Leila Amaral Gontijo, Dra.

Telefone para contato: (48) 3721-7033

Objetivo e esclarecimentos da pesquisa

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um modelo para avaliar a percepção dos usuários a respeito dos materiais dos produtos utilizados no cotidiano, como telefone, móveis, automóveis, utensílios domésticos, etc.

Para testar a eficiência deste modelo, estamos realizando um estudo experimental que tem o propósito de avaliar painéis fabricados de diferentes materiais e processos. Os participantes responderão a questionários e entrevista para opinar sobre os produtos.

Durante parte da pesquisa, utilizaremos câmera de filmagem com gravação de áudio (voz) e câmera fotográfica.

Garantimos resguardar suas informações pessoais, não as divulgando de nenhuma forma. Quanto às imagens, utilizaremos para fins acadêmicos, ou seja, para ilustrar o experimento no documento da tese de doutorado e em artigos técnico-científicos. Entretanto, a identificação pessoal dos participantes será preservada, não mostraremos o rosto ou outras partes e sinais pessoais característicos.

Em casos onde houver necessidade de mostrar o rosto para demonstrar expressões de emoções (positivas e/ou negativas), o participante será consultado a concordar ou não com a divulgação de sua imagem.

Por outro lado, como estamos avaliando produtos e comparando-os, pedimos sigilo com relação as informações referentes às marcas e empresas fabricantes de painéis envolvidas na pesquisa.

Eu, _____, RG nº _____, abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo acima descrito. Declaro ter sido devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora responsável sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa. Foi-me garantido que não sou obrigado a participar da pesquisa e posso desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

Florianópolis, ____ de _____ de 2009.

Participante voluntário



Estudo Experimental do Modelo PERMAT - Percepção dos Materiais pelos Usuários

Doutoranda: Maria Regina Alvares Correia Dias | Orientadora: Profª Leila Amaral Gontijo, Dra.
 Matrícula: 200432397 – EGC/UFSC

Nome: _____ E-mail: _____

QUESTIONÁRIO I

1. **Sexo:** Feminino Masculino
2. **Qual sua idade ?** (selecione sua faixa etária)
 - 18 a 30 anos
 - 31 a 40 anos
 - 41 a 50 anos
 - 51 a 60 anos
 - mais de 60 anos
3. **Grau de instrução:**
 - Sem escolaridade
 - 1º grau
 - 2º grau
 - Técnico (ensino médio). Qual a área? _____
 - Técnico (ensino superior). Qual a área? _____
 - Superior incompleto
 - Superior completo
 - Especialização
 - Mestrado
 - Doutorado
 - Outros _____

4. **Qual sua ocupação ou profissão ?** _____
5. **Estado civil:**
 - Solteiro
 - Casado
 - Desquitado
 - Separado
 - Divorciado
 - Viúvo
 - Outros _____
6. **Você reside:**
 - Sozinho
 - Com amigos
 - Com meus pais
 - Com meu esposo(a) e filhos
 - Outros _____

7. Sua renda familiar mensal é:

- menos de R\$ 1.000,00
- de R\$ 1.001,00 a R\$ 3.000,00
- de R\$ 3.001,00 a R\$ 6.000,00
- de R\$ 6.001,00 a R\$ 12.000,00
- mais de R\$ 12.000,00

8. Há quanto tempo você cozinha ?

- menos de 1 ano
- de 1 a 5 anos
- de 5 a 10 anos
- mais de 10 anos
- Outros _____

9. Você cozinha pelas seguintes razões

(selecione uma ou mais opções)

- Por necessidade
- Por obrigação
- Por opção
- Por satisfação pessoal
- Por profissão (onde ?) _____
- Outras _____

10. Com qual frequência você cozinha?

- Diariamente
- Alguns dias da semana
- Aos finais de semana
- Em ocasiões especiais
- Raramente
- Outras _____

11. Sua experiência com cozinha (selecione uma ou mais opções)

- Sou autodidata, aprendo fazendo
- Cozinha com base em receitas
- Cito e invento receitas próprias
- Fiz cursos rápidos de culinária
- Tenho formação técnica em gastronomia
- Tenho curso superior em gastronomia
- Outras _____

12. Tenho interesse em: (selecione uma ou mais opções)

- Livros de receitas
- Sites e blogs de culinária
- Programas de TV sobre culinária
- Trocar receitas com parentes e amigos
- Novidades sobre utensílios de cozinha
- Novidades sobre eletrodomésticos de cozinha
- Tenho pouco interesse no assunto
- Outros interesses: _____

13. Tipos de painéis/materiais* (assinale uma opção para cada tipo)

*Painéis para cozimento em fogão, sendo de qualquer tipo, função e tamanho (caçarola, frigideira, pressão, etc.).

MATERIAIS	COMENTÁRIOS:		
	Tenho	Não tenho, mas já usei	Gostaria de ter no uso, porque gosta, não gosta, ou gostaria de usar?
Aço inox			
Alumínio			
Alumínio com revestimento antaderente			
Cerâmica			
Cobre			
Esmaltada (ágata)			
Ferro fundido rústica			
Ferro fundido esmaltada			
Pedra sabão			
Vidro			
Outras:			

APÊNDICE 6.3 – QUESTIONÁRIO II: IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL, DIFERENCIAL SEMÂNTICO E AUTOAVALIAÇÃO EMOCIONAL (anterior ao teste piloto)



PANELA 8

QUESTIONÁRIO II

(QUESTIONÁRIO PARA CAÇAROLAS DE 1 A 11)

14. De que material é fabricada a panela 8 ? (considere o material do corpo da panela, sem considerar a tampa e alças)

- Aço inox
- Cerâmica artesanal (barro)
- Alumínio
- Cerâmica
- Alumínio com revestimento antiaderente
- Pedra sabão
- Alumínio esmaltado
- Cobre
- Nenhum desses materiais
- Aço esmaltado (látex)
- Ferro fundido rústico
- Não sei
- Ferro fundido esmaltado
- Outro: _____

COMO VOCÊ IDENTIFICA ESTE MATERIAL?

15. Por favor, avalie a panela 1 quanto às questões relacionadas abaixo.

Assinale o grau de concordância que melhor reflita a sua opinião sobre o MATERIAL DO CONJUNTO da panela (todas as peças juntas).
* Neutro (nem discordo e nem concordo)

	1 Concordo totalmente	2 Concordo	3 Concordo ligeiramente	4 Neutro*	5 Concordo ligeiramente	6 Concordo	7 Concordo totalmente
Pesada	1	2	3	4	5	6	7
Atraente	1	2	3	4	5	6	7
Tecnológica	1	2	3	4	5	6	7
Robusta	1	2	3	4	5	6	7
Simples	1	2	3	4	5	6	7
Realça sabor/aroma	1	2	3	4	5	6	7
Preparo lento	1	2	3	4	5	6	7
Migra nutrientes	1	2	3	4	5	6	7
Antiaderente	1	2	3	4	5	6	7
Esfria rápido	1	2	3	4	5	6	7
Profissional	1	2	3	4	5	6	7
Mais saudável	1	2	3	4	5	6	7
Fácil limpeza	1	2	3	4	5	6	7
Barata	1	2	3	4	5	6	7
Mais durável	1	2	3	4	5	6	7
Cultura local	1	2	3	4	5	6	7
Higiénica	1	2	3	4	5	6	7
Econômica (gás, energia)	1	2	3	4	5	6	7
Tradicional	1	2	3	4	5	6	7
Séria	1	2	3	4	5	6	7
Alóxica	1	2	3	4	5	6	7
Confiável	1	2	3	4	5	6	7

Assinale o grau de concordância que melhor reflita a sua opinião sobre o MATERIAL DA TAMPA da caçarola.
* Neutro (nem discordo e nem concordo)

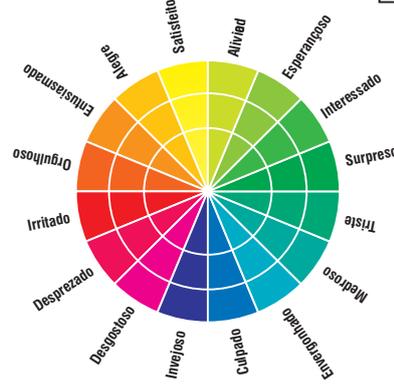
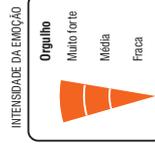
	1 Concordo totalmente	2 Concordo	3 Concordo ligeiramente	4 Neutro*	5 Concordo ligeiramente	6 Concordo	7 Concordo totalmente
Barulhenta	1	2	3	4	5	6	7
Robusta, forte	1	2	3	4	5	6	7
Menor vedação	1	2	3	4	5	6	7
Mais funcional	1	2	3	4	5	6	7
Silenciosa							
Frágil							
Maior vedação							
Menos funcional							

Assinale o grau de concordância que melhor reflita a sua opinião sobre o MATERIAL DAS ALÇAS E PEGADOR (da tampa).
* Neutro (nem discordo e nem concordo)

	1 Concordo totalmente	2 Concordo	3 Concordo ligeiramente	4 Neutro*	5 Concordo ligeiramente	6 Concordo	7 Concordo totalmente
Seguro	1	2	3	4	5	6	7
Escoregado	1	2	3	4	5	6	7
Textura suave	1	2	3	4	5	6	7
Esquenta muito	1	2	3	4	5	6	7
Rústico	1	2	3	4	5	6	7
Desconfortável	1	2	3	4	5	6	7
Inseguro							
Aderente							
Textura áspera							
Isola calor							
Bem acabado							
Confortável							

16. Como você se sente ao experimentar a PANELA 8 ?

Por favor, marque com um X em uma ou mais emoções sentidas, indicando sua intensidade como no exemplo abaixo:



- Eu não sinto nenhuma emoção.
 - As emoções que sinto são diferentes dessas.
- Indique quais são: _____

APÊNDICE 6.4 – QUESTIONÁRIO III: AVALIAÇÃO CONATIVA PARA TESTE 1

Nome: _____

QUESTIONÁRIO III - Teste 1

Com relação às frases descritas abaixo, assinale o seu grau de concordância para cada uma delas, escolhendo o número que melhor reflita a sua opinião na escala de 1 a 7.

- 1- Discordo totalmente
- 2- Discordo
- 3- Discordo ligeiramente
- 4- Neutro (nem discordo e nem concordo)
- 5- Concordo ligeiramente
- 6- Concordo
- 7- Concordo totalmente

17. Itens considerados para selecionar e comprar painéis:

	1 Discordo totalmente	2 Discordo	3 Discordo ligeiramente	4 Neutro	5 Concordo ligeiramente	6 Concordo	7 Concordo totalmente
A estética, a beleza, cor, forma, a coerência com os móveis e outros utensílios da cozinha.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos sensoriais como sabor, aroma, textura.	1	2	3	4	5	6	7
A mais barata e simples porque é um produto que estraga rápido.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos da saúde e nutricionais das painéis (ferro, níquel, cálcio, alumínio).	1	2	3	4	5	6	7
A mais adequada para determinados pratos culinários e preparos.	1	2	3	4	5	6	7
A praticidade: facilidade de uso, limpeza e durabilidade.	1	2	3	4	5	6	7
Me informo sobre os materiais das painéis antes de decidir.	1	2	3	4	5	6	7
O material da panela não influencia o preparo e o resultado da comida.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que me dará mais prazer e emoção ao usá-la.	1	2	3	4	5	6	7
Busco as painéis importadas porque são de melhor qualidade que as nacionais.	1	2	3	4	5	6	7
Busco aquela que passa a minha imagem (é a minha cara).	1	2	3	4	5	6	7
Aquela reconhecida como cara e sofisticada.	1	2	3	4	5	6	7
Considero as opiniões e indicações dos chefs famosos.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos culturais e tradicionais relacionados à culinária.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que apresenta mais benefícios.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que posso exibir com orgulho.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos de <i>status</i> , como luxo, procedência e marca.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos da moda, novidades e inovações.	1	2	3	4	5	6	7
Busco as marcas comprometidas com o meio ambiente, ética e responsabilidade social.	1	2	3	4	5	6	7

18. Com base em suas considerações anteriores:
Quais as 2 painéis que **voce gostou mais e compraria**, independente do seu preço? Explique as razões de sua preferência.

Quais as 2 painéis que **voce gostou menos e não compraria**? Explique as razões de sua preferência.

Quais os **itens ou detalhes positivos** você identificou nas painéis analisadas?

Como seria a **panela ideal** na sua opinião? (ênfase nos materiais)

19. Qual o **tipo de informação** necessária para auxiliar os consumidores na sua escolha? (seleção uma ou mais opções)

- Informações mais detalhadas sobre os materiais das painéis.
- Os benefícios e malefícios relacionados aos materiais.
- A eficiência energética dos materiais (maior economia de gás, energia).
- Indicações sobre o tipo de fonte de calor (fogão a gás, vitrocerâmico, elétrico, indução, forno, forno microonda).
- Indicações sobre a temperatura ideal, limpeza e conservação.
- Indicações dos materiais segundo as características dos usuários.
(crianças, idosos, gestantes, anêmicos, vegetarianos, portadores de osteoporose, hipertensão arterial, bronquite e insuficiência renal)
- Recomendações sobre o tipo de preparação culinária para os diversos tipos de materiais.
- As informações fornecidas pelos fabricantes são suficientes.
- Outras _____

20. Você acredita que **experimentar as painéis**, em teste desse tipo, **mudaria as suas impressões** sobre os produtos?

21. Você considera que o **material é um atributo importante para os produtos** abaixo?

	Panela	Embalagem de shampoo	Sapato	Registro de água	Relógio de pulso	Revestimento do piso
muito importante						
importante						
parcialmente importante						
pouco importante						
sem importância						

APÊNDICE 6.5 – QUESTIONÁRIO III: AVALIAÇÃO CONATIVA PARA TESTE 2



Nome: _____

QUESTIONÁRIO III - Teste 2

Com relação às frases descritas abaixo, assinale o seu grau de concordância para cada uma delas, escolhendo o número que melhor reflita a sua opinião na escala de 1 a 7.

- 1- Discordo totalmente
- 2- Discordo
- 3- Discordo ligeiramente
- 4- Neutro (nem discordo e nem concordo)
- 5- Concordo ligeiramente
- 6- Concordo
- 7- Concordo totalmente

17. Itens considerados para selecionar e comprar painéis:

	1 Discordo totalmente	2 Discordo ligeiramente	3 Discordo ligeiramente	4 Neutro	5 Concordo ligeiramente	6 Concordo	7 Concordo totalmente
A estética: a beleza, cor, forma, a coerência com os móveis e outros utensílios da cozinha.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos sensoriais como sabor, aroma, textura.	1	2	3	4	5	6	7
A mais barata e simples porque é um produto que estraga rápido.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos da saúde e nutricionais das painéis (ferro, níquel, cálcio, alumínio).	1	2	3	4	5	6	7
A mais adequada para determinados pratos culinários e preparos.	1	2	3	4	5	6	7
A praticidade: facilidade de uso, limpeza e durabilidade.	1	2	3	4	5	6	7
Me informo sobre os materiais das painéis antes de decidir.	1	2	3	4	5	6	7
O material da panela não influencia o preparo e o resultado da comida.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que me dará mais prazer e emoção ao usá-la.	1	2	3	4	5	6	7
Busco as painéis importadas porque são de melhor qualidade que as nacionais.	1	2	3	4	5	6	7
Busco aquela que passa a minha imagem (é a minha cara).	1	2	3	4	5	6	7
Aquela reconhecida como cara e sofisticada.	1	2	3	4	5	6	7
Considero as opiniões e indicações dos chefs famosos.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos culturais e tradicionais relacionados à culinária.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que apresenta mais benefícios.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que posso exibir com orgulho.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos de <i>status</i> , como luxo, procedência e marca.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos da moda, novidades e inovações.	1	2	3	4	5	6	7
Busco as marcas comprometidas com o meio ambiente, ética e responsabilidade social.	1	2	3	4	5	6	7

18. Com base em suas considerações anteriores:
Quais as 2 painéis que **voce gostou mais e comprou**, independente do seu preço? Explique as razões de sua preferência.

Quais as 2 painéis que **voce gostou menos e não comprou**? Explique as razões de sua preferência.

Quais os **itens ou detalhes positivos** você identificou nas painéis analisadas?

Como seria a **panela ideal** na sua opinião? (ênfase nos materiais)

19. As **informações impressas nas placas** que estavam colocadas juntas às painéis são: (selecione uma ou mais opções)

- Insuficientes para conhecer bem as painéis.
 - Suficientes para conhecer bem as painéis.
 - Não prestei muita atenção nos textos durante o teste.
 - O tempo durante o teste foi insuficiente para ler todas as informações em detalhes.
 - Eu já conhecia todas essas as informações sobre os produtos.
 - Insuficientes para tomar uma decisão de compra.
 - Suficientes para tomar uma decisão de compra.
- Em sua opinião, que outro tipo de informação faltou?

20. Você acredita que **experimentar as painéis**, em teste desse tipo, **mudaria as suas impressões** sobre os produtos?

21. Você considera que o **material é um atributo importante para os produtos** abaixo?

	Panela	Embalagem de shampoo	Sapato	Registro de água	Relógio de pulso	Revestimento do piso
muito importante						
importante						
parcialmente importante						
pouco importante						
sem importância						



Nome: _____ E-mail: _____

1. **Sexo:** Feminino Masculino

2. **Qual sua idade ?** (selecione sua faixa etária)

18 a 30 anos

31 a 40 anos

41 a 50 anos

51 a 60 anos

mais de 60 anos

3. **Grau de instrução (ASDESC)**

Bacharel em Gastronomia. Qual a fase? _____

Tem uma outra formação?

Técnico (ensino médio). Qual a área? _____

Tecnólogo (superior). Qual a área? _____

Superior incompleto

Superior completo

Especialização

Mestrado

Doutorado

Outros _____

4. **Qual sua ocupação ou profissão ?** _____

5. **Estado civil:**

Solteiro

Casado

Desquitado

Separado

Divorciado

Viúvo

Outros _____

6. **Você reside:**

Sozinho

Com amigos

Com meus pais

Com meu esposo(a) e filhos

Outros _____

7. **Sua renda familiar mensal é:**

menos de R\$ 1.000,00

de R\$ 1.001,00 a R\$ 3.000,00

de R\$ 3.001,00 a R\$ 6.000,00

de R\$ 6.001,00 a R\$ 12.000,00

mais de R\$ 12.000,00

13. **Itens considerados para selecionar e comprar painéis:**

	1	2	3	4	5	6	7
	Discordo totalmente	Discordo ligeiramente	Neutro	Concordo ligeiramente	Concordo totalmente		
Considero a beleza, cor, forma, a coerência com os móveis e outros utensílios da cozinha.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos sensoriais como sabor, aroma, textura.	1	2	3	4	5	6	7
A mais barata e simples.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos da saúde e nutricionais das painéis (ferro, níquel, cálcio, alumínio).	1	2	3	4	5	6	7
A mais adequada para determinados pratos culinários e preparatos.	1	2	3	4	5	6	7
A facilidade de uso, limpeza e durabilidade.	1	2	3	4	5	6	7
Me informo sobre os materiais das painéis antes de decidir.	1	2	3	4	5	6	7
O material da painela não influencia o preparo e o resultado da comida.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que me dará mais satisfação e prazer ao usá-la.	1	2	3	4	5	6	7
Busco as painéis importadas porque são de melhor qualidade que as nacionais.	1	2	3	4	5	6	7
Busco aquela que passa a minha imagem (é a minha cara).	1	2	3	4	5	6	7
Aquela reconhecida como cara e sofisticada.	1	2	3	4	5	6	7
Considero as opiniões e indicações dos chefs famosos.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos culturais e tradicionais relacionados à culinária.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que apresenta mais benefícios.	1	2	3	4	5	6	7
Aquela que posso exibir com orgulho.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos do luxo, procedência e marca.	1	2	3	4	5	6	7
Os aspectos da moda, novidades e inovações.	1	2	3	4	5	6	7
Busco as marcas comprometidas com o meio ambiente, ética e responsabilidade social.	1	2	3	4	5	6	7

14. Das painéis expostas, **quais as que você já utilizou?** (que seja do mesmo material, mesmo que modelo ou fabricante diferente) Marque com um X o número da painela:



Quais as que você gostaria de utilizar ou comprar?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13



EQUIPE:

Avaliem a panela utilizada quanto às questões abaixo (assinale o grau de concordância que melhor reflita a opinião da equipe)
* Neutro (nem discordo e nem concordo)

	3 Concordo totalmente	2 Concordo ligeiramente	1 Concordo ligeiramente	0 Neutro*	1 Concordo ligeiramente	2 Concordo ligeiramente	3 Concordo totalmente
Pesada	3	2	1	0	1	2	3
Atraente	3	2	1	0	1	2	3
Forte	3	2	1	0	1	2	3
Realça sabor/aroma	3	2	1	0	1	2	3
Preparo lento	3	2	1	0	1	2	3
Antidaderente	3	2	1	0	1	2	3
Esfria rápido	3	2	1	0	1	2	3
Mais saudável	3	2	1	0	1	2	3
Fácil limpeza	3	2	1	0	1	2	3
Barata	3	2	1	0	1	2	3
Higiénica	3	2	1	0	1	2	3
Económica (gas, energia)	3	2	1	0	1	2	3
Tradicional	3	2	1	0	1	2	3
Séria	3	2	1	0	1	2	3
CONJUNTO (todas as peças juntas)							
Barulhenta	3	2	1	0	1	2	3
Menor vedação	3	2	1	0	1	2	3
Mais funcional	3	2	1	0	1	2	3
Seguras	3	2	1	0	1	2	3
Esquentia muito	3	2	1	0	1	2	3
Desconfortável	3	2	1	0	1	2	3

TAMPA	3	2	1	0	1	2	3
Menor vedação	3	2	1	0	1	2	3
Mais funcional	3	2	1	0	1	2	3

ALÇAS E PEGA	3	2	1	0	1	2	3
Seguras	3	2	1	0	1	2	3
Esquentia muito	3	2	1	0	1	2	3
Desconfortável	3	2	1	0	1	2	3

Avaliem o uso desta panela com relação ao preparo dos pratos elaborados:

Prato 1:
(marquem uma ou mais opções)

- excelente
 muito boa
 boa
 regular
 ruim

Comentem os motivos da avaliação:

Prato 2:
(marquem uma ou mais opções)

- excelente
 muito boa
 boa
 regular
 ruim

Comentem os motivos da avaliação:

AVALIAÇÃO DOS TESTES - PARTICIPANTES

1. Sobre a CLAREZA dos testes

- fáceis de entender
 difíceis de entender
 não entendi muito bem
 entendi perfeitamente

2. Sobre a SEQUÊNCIA dos testes

- muito adequada
 adequada
 parcialmente adequada
 pouco adequada
 inadequada

3. Sobre o TEMPO dos testes

- suficiente
 rápido
 demorado
 muito longo

4. Sobre a ORGANIZAÇÃO do estudo
(ambiente, produtos selecionados, formulários)

- muito adequados
 adequados
 parcialmente adequados
 pouco adequados
 inadequados

5. Sobre o seu INTERESSE no tema
(selecione uma ou mais opções)

- muito interessante
 interessante
 foi útil conhecer mais sobre as panelas
 as informações sobre as panelas serão aplicadas na prática
 pouco interessante
 nada útil para ser aplicado na prática

COMENTÁRIOS E SUGESTÕES

APÊNDICE 6.9 – QUESTIONÁRIO II: IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL, DIFERENCIAL SEMÂNTICO E AUTOAVALIAÇÃO EMOCIONAL (posterior ao teste piloto)

PANELA 8



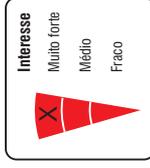
(QUESTIONÁRIO PARA CAÇAROLAS DE 1 A 11)

14. De que material é fabricada a panela 8 ? (considere o material do corpo da panela)

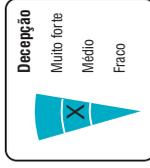
Qual o material do corpo? Como você identifica este material? O que faz você identificar este material como sendo ?	O acabamento interno é de quê? Como você identifica este material? E o externo?
Item para as alças.	Item para a tampa.
Item para a pega da tampa.	

16. O que você sente ao experimentar esta panela ?

Marque com um X em uma ou mais sensações, indicando sua intensidade como nos exemplos abaixo:



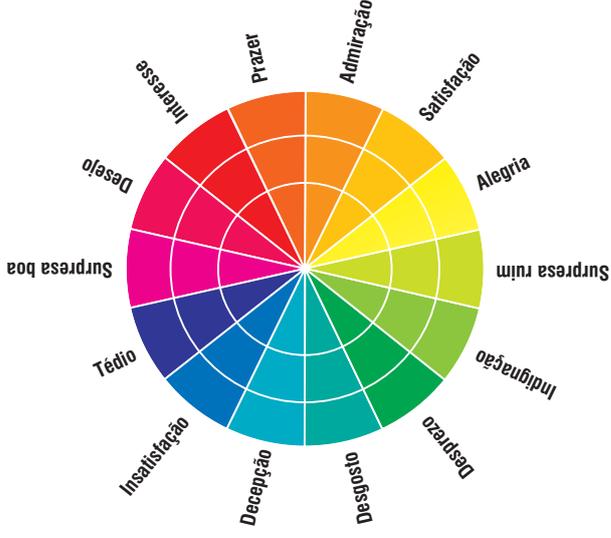
Equivalente a:
Eu me senti muito interessado no produto...



Equivalente a:
Eu fiquei um tanto decepcionado com o produto...

15. Avalie a panela 8 quanto às questões relacionadas abaixo (assinale o grau de concordância que melhor reflete a sua opinião)
* Neutro (nem discordo e nem concordo)

	3	2	1	0	1	2	3
	Concordo totalmente	Concordo	Concordo ligeiramente	Neutro*	Concordo ligeiramente	Concordo	Concordo totalmente
Pesada	3	2	1	0	1	2	3
Atraente	3	2	1	0	1	2	3
Forte	3	2	1	0	1	2	3
Realça sabor/aroma	3	2	1	0	1	2	3
Preparo lento	3	2	1	0	1	2	3
Antiaderente	3	2	1	0	1	2	3
Esfria rápido	3	2	1	0	1	2	3
Mais saudável	3	2	1	0	1	2	3
Fácil limpeza	3	2	1	0	1	2	3
Barata	3	2	1	0	1	2	3
Higiénica	3	2	1	0	1	2	3
Econômica (gás, energia)	3	2	1	0	1	2	3
Tradicional	3	2	1	0	1	2	3
Séria	3	2	1	0	1	2	3
CONJUNTO (todas as peças juntas)							
Barulhenta	3	2	1	0	1	2	3
Menor vedação	3	2	1	0	1	2	3
Mais funcional	3	2	1	0	1	2	3
TAMPA							
Seguras	3	2	1	0	1	2	3
Esquentas muito	3	2	1	0	1	2	3
Desconfortáveis	3	2	1	0	1	2	3
ALÇAS E PEGA							



Senti outras sensações diferentes dessas.

Quais foram? _____



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

AVALIAÇÃO DO MODELO PROPOSTO - DESIGNER

Nome: _____ E-mail: _____
 Formação/área de atuação: _____
 Tempo de experiência: _____

1. A arquitetura do Modelo proposto para estudar os materiais e permitir a avaliação dos usuários é:

- muito adequada
- adequada
- parcialmente adequada
- pouco adequada
- inadequada

Comentários: _____

2. A Parte I do Modelo é

(etapas: elementos do produto, ciclo de interações, processos sensoriais e perfil subjetivo do material)

- muito importante
- importante
- parcialmente importante
- pouco importante
- sem importância

Comentários: _____

3. O tipo de produto (caçarolas) escolhido para o estudo experimental é

- muito adequado
- adequado
- parcialmente adequado
- pouco adequado
- inadequado

Comentários: _____

4. Os procedimentos da pesquisa com os usuários são

(questionários, entrevista, sequência das etapas, tempo dos testes)

- muito adequados
- adequados
- parcialmente adequados
- pouco adequados
- inadequados

Comentários: _____

5. A aplicação do Modelo em projetos de produtos é

- muito útil
- útil
- parcialmente útil
- pouco útil
- inútil

Comentários: _____

6. A aplicação do Modelo em projetos acadêmicos é

- muito útil
- útil
- parcialmente útil
- pouco útil
- inútil

Comentários: _____

7. As modalidades de aplicações do Modelo são

- muito adequadas
- adequadas
- parcialmente adequadas
- pouco adequadas
- inadequadas

Comentários: _____

8. Você usaria esse Modelo em projetos?

(selecione uma ou mais opções)

- sim, em todos os tipos de projetos
- sim, em alguns tipos de projetos
- não, já tenho um método próprio que considero mais eficiente
- não, acredito que não trará resultados objetivos
- poderia aplicar em conjunto com outras ferramentas e métodos

Comentários: _____

9. Os fatores considerados para avaliação são

(avaliação cognitiva, emocional e conativa)

- muito adequados
- adequados
- parcialmente adequados
- pouco adequados
- inadequados

Comentários: _____

10. Sugestões de melhorias

DIAS, M. R. A. C. **Percepção dos materiais pelos usuários: modelo de avaliação Permatius**. 2009. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, PPGEGC, UFSC, Florianópolis.

Os materiais são dotados de propriedades e características, compatíveis com as diferentes classes a que pertencem, que lhes conferem um perfil único e particular, como uma espécie de DNA. A escolha dos materiais, em cada uma das dimensões do desenvolvimento de um produto, requer o atendimento a uma série de pressupostos. No âmbito da engenharia, a seleção dos materiais contempla aspectos técnicos, de resistência e desempenho. Na esfera ambiental, a seleção se converge para sustentabilidade, energia incorporada, emissão de poluentes, preservação das fontes de insumo, reciclagem e toxicidade. Na dimensão prática do uso, os requisitos se relacionam à usabilidade, ergonomia, conforto e segurança. No tocante à estética, a seleção se fundamenta na expressividade e linguagem dos materiais. E, no aspecto simbólico, os materiais evocam valores culturais, da memória, da tradição e das associações. A despeito de todo esse “arsenal” de conhecimentos disponível, há ainda uma lacuna a ser explorada, que se refere às percepções daqueles que são os maiores interessados nos produtos, os seus próprios usuários. Assim, pressupõe-se que o conhecimento prévio dos anseios dos usuários, ainda que subjetivos, e as reações emocionais que eventualmente venham a experimentar em sua interação com os produtos, pode servir como estratégia importante a ser explorada, quando da concepção e desenvolvimento dos produtos. Dentro dessa perspectiva, a pesquisa objetiva formular e testar um modelo – Percepção dos Materiais pelos Usuários (Permatius) – para obter informações dos usuários, especialmente seus conhecimentos tácitos. Um estudo experimental, com 50 usuários voluntários na avaliação de painéis de cozimento de alimentos, foi realizado com o intuito de verificar a eficiência do modelo, sua metodologia e instrumental de pesquisa, e de servir como referência para futuras aplicações. O resultado dos testes aplicados demonstrou que os indivíduos expressam o seu conhecimento acerca dos materiais de diferentes maneiras, destacando-se: a identificação da natureza dos materiais; o reconhecimento de suas características próprias materiais mediante as modalidades sensoriais; o conhecimento de algumas propriedades básicas; a relação do material com as funções práticas do produto avaliado; a opinião sobre questões estéticas, simbólicas e culturais relativas aos materiais no contexto de uso do produto. O estudo também apontou que a percepção é por vezes enganosa, em face da diversidade dos materiais e decorrente de associações estabelecidas pelos indivíduos com base em seu repertório cultural e seus próprios estereótipos. Os usuários participantes auto-avaliaram suas emoções durante a interação e uso dos produtos, o que serviu para melhor compreender as questões cognitivas e conativas dessa interação. Esses testes demonstraram ainda que os materiais podem influenciar as preferências, que, por sua vez, afetam as escolhas e decisão de compra. No âmbito desse estudo, os tipos de emoções declaradas pelos participantes refletiram diretamente suas preferências. Espera-se com essa pesquisa que esse modelo possa ser aplicado na prática, tanto em empresas, para o desenvolvimento de produtos, como no ensino acadêmico do design, da engenharia e de áreas correlatas. Considera-se que as avaliações subjetivas resultantes da pesquisa podem ser revertidas em informações objetivas, como, por exemplo, na definição das características do produto, na especificação técnica dos materiais, na definição de texturas e acabamentos, bem como em inúmeras possibilidades aplicativas. Pode-se afirmar portanto que a grande vantagem dessa abordagem é que o usuário passa da condição de passivo, para se tornar um agente ativo e participante do processo de desenvolvimento de produtos.

Palavras-chaves: design industrial, materiais, gestão do conhecimento, percepção, design centrado no usuário

