Universidade Federal do Paraná

Marcos Augusto Verri

Métodos da engenharia kansei para a mensuração do espaço semântico

Curitiba

2015

Marcos Augusto Verri

Métodos da engenharia kansei para a mensuração do espaço semântico

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em *Design* da Universidade Federal do Paraná, como exigência parcial para obtenção do grau de Mestre em Design.

Orientação: Prof.ª Viviane Gaspar Ribas El Marghani, Dr.ª.

Curitiba

2015

Catalogação na publicação
Vivian Castro Ockner – CRB 9ª/1697
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Verri, Marcos Augusto
Métodos da engenharia *Kansei* para a mensuração do espaço semântico. Marcos Augusto Verri. – Curitiba, 2015.
220p.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Viviane Gaspar Ribas El Marghani
Dissertação (Mestrado em Design) - Setor de Artes, Comunicação e Design
Universidade Federal do Paraná.

1. Design – design de produto – metodologia de projeto. 2. Desenvolvimento de produtos – análise – diferencial semântico. 3. Sistema de engenharia *Kansei* – envolvimento do consumidor – percepção. I. Título.

CDD 745.2

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Artes, Comunicação e Design
Programa de Pós-Graduação em Design

TERMO DE APROVAÇÃO

MARCOS AUGUSTO VERRI

MÉTODOS DA ENGENHARIA KANSEI PARA A MENSURAÇÃO DO ESPAÇO SEMÂNTICO.

Dissertação de Mestrado aprovada em sua versão definitiva como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Design, área de concentração em Design Gráfico e de Produto, no Programa de Pós-Graduação em Design do Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

Curitiba, 13 de fevereiro de 2015.

Profa. Dra. Viviane Gaspar Ribas El Marghani
(orientadora e presidente - UFPR)

Profa. Dra. Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto
(examinadora interna - UFPR)

Prof. Dr. Daniel Capaldo Amaral
(examinador externo - USP)

Aos meus pais, Valdemilson José Verri e Maria de Fatima Ferrari Verri, pelo carinho e cuidado, pela compreensão nos momentos de ausência e pelo imensurável esforço para a minha formação pessoal e profissional.

Ao meu amor, Eron Moreno Chagas Rocha, com quem amo partilhar a vida. Obrigado por me dar forças quando cada passo parece mais pesado. Com você o dia brilha com mais cores.

À minha orientadora, mentora e amiga, Viviane Gaspar Ribas El Marghani, por me guiar pelo trabalhoso e recompensador caminho do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Prof.ª Dr.ª Viviane Gaspar Ribas El Marghani, por acolher meu projeto de pesquisa, por me guiar nos momentos de dúvidas e inseguranças, pela força estimulante de nossas discussões. Também pela exigência, a fim de que o conhecimento fosse aprofundado e trouxesse maiores contribuições, bem como pela paciência, em especial na reta final deste trabalho. Serei sempre grato.

Aos professores Dr. Daniel Capaldo Amaral e Dr.ª Maria Lúcia Okimoto, os quais generosamente colaboraram com a construção deste trabalho, cujas avaliações contribuíram ricamente com a lapidação da pesquisa.

Aos Colaboradores que participaram da experimentação dos métodos estudados, em especial para Andreza Godoi, Carlos Alberto Júnior, Fernanda Walesko e Karine Wilczek, pela dedicação que mostraram no desempenho das atividades. Estou certo de que sua postura profissional abrirá muitos caminhos a vocês.

Ao Programa de Pós-Graduação em Design (PPGDesign) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à sociedade brasileira, que por meio da bolsa de estudos permitiram a minha dedicação e desenvolvimento desse projeto de pesquisa.

RESUMO

Motivada pelo desafio de incorporar métodos que deem apoio à identificação, compreensão e aplicação da demanda emocional dos usuários no processo de *design*, este trabalho explora os métodos de mensuração do espaço semântico como uma solução possível a esse desafio. A engenharia *kansei* é uma metodologia de desenvolvimento de produtos focada no *kansei* do usuário, ou seja, nas suas expectativas emocionais com relação a produtos, serviços e ambientes. Apesar da ampla utilização desse conhecimento em pesquisas científicas e na indústria, especialmente nos países orientais, são poucas as literaturas que guiem os profissionais na seleção dos métodos mais adequados aos seus projetos. O objetivo deste trabalho é identificar dificuldades e benefícios dos métodos de mensuração do espaço semântico, além de clarificar conceitos referentes aos *kansei*, engenharia *kansei* e métodos recorrentes na literatura para a mensuração do espaço semântico de produtos. Foi proposto um método baseado na pesquisa de campo experimental focados na mensuração do espaço semântico do assento de aeronave de classe econômica. Os resultados confirmam e concentram as orientações que são encontradas pulverizadas na literatura, além de avançar na identificação de lacunas da teoria. O trabalho faz muitas contribuições na clarificação da teoria disponível em língua inglesa para a literatura científica brasileira, especialmente no que se refere aos procedimentos para a aplicação dos métodos de mensuração do espaço semântico, bem como as dificuldades e benefícios característicos de cada um. Espera-se que tenha um impacto positivo na divulgação e utilização desse conhecimento no ensino e na prática de *design*.

Palavras-chave: Engenharia kansei, Engenharia emocional, mensuração do espaço semântico, Assento da aeronave.

ABSTRACT

Motivated by the challenge of incorporating methods that give support to the identification, understanding and application of emotional demands of users in the design process, this work explores methods of spanning the semantic space as a possible solution to this challenge. The kansei engineering is a product development methodology focused on the user's kansei, that is, their emotional expectations regarding products, services and environments. Despite the widespread use of this knowledge in scientific research and industry, especially in eastern countries, there is little literature to guide professionals in selecting the most appropriate methods to their projects. The objective of this work is to identify difficulties and benefits of methods to measure the semantic space, and clarify concepts related to kansei, kansei engineering and recurrent methods in the literature to measure the semantic space of products. A method based on experimental field research focused on spanning the semantic space of seat economy class aircraft was proposed. The results confirm and focus the guidelines founded sprayed in the literature, and identify gaps in the theory. The work contributes to clarify the theory available in English for the Brazilian scientific literature, especially with regard to the procedures for the application of methods to spane the semantic space, as well as the difficulties and benefits of each of them. The research is expected to have a positive impact on the dissemination and use of this knowledge in teaching and design practice.

Keywords : Kansei engineering, Emotional engineering, Spanning the semantic space, Aircraft seat.

Lista de Figuras

Figura 1: Visão geral do método. 9
Figura 2: Mapa mental da fundamentação teórica. 12
Figura 3: Assento de classe econômica Premium da Cathay Pacific. 13
Figura 4: Etimologia da palavra kansei. 14
Figura 5: Etimologia da palavra "chisei" 15
Figura 6: Processo do kansei e do chisei. 15
Figura 7: Processo de tradução do kansei na engenharia *kansei* tipo II. 25
Figura 8: Etapas para a construção do Sistema de Engenharia Kansei. 26
Figura 9: Estrutura do Sistema de Engenharia Kansei. 27
Figura 10: Estrutura do Sistema de Enegenharia Kansei Reversa. 28
Figura 11: Processo da Engenharia Kansei Híbrida. 29
Figura 12: Estrutura do sistema de engenharia kansei híbrida. 30
Figura 13: Processo de tradução do *kansei* na modelagem de engenharia kansei. 31
Figura 14: Estrutura do sistema de modelagem kansei para interiores de automóveis. 32
Figura 15: Sistema da engenharia kansei vIrtual. 34
Figura 16: Estrutura do sistema da engenharia kansei colaborativa. 36
Figura 17: Gestão da qualidade *kansei.* 37
Figura 18: Estrutura do sistema da gestão de qualidade kansei. 38
Figura 19: Estrutura do modelo de Engenharia Kansei de Schütte. 40
Figura 20: Estrutura do modelo de mensuração do espaço das propriedades do produto. 42
Figura 21: Ramificações da teoria e prática do kansei. 45
Figura 22: Hierarquia do *kansei.* 49
Figura 23: Hierarquia do kansei no test-drive. 52
Figura 24: Interação do *kansei* entre as variáveis de um produto. 54
Figura 25: Meios para externalizar o *kansei.* 56
Figura 26: Etapas da mensuração do espaço semântico 59
Figura 27: Representação do espaço semântico. 61
Figura 28: Estrutura do agrupamento semântico. 67
Figura 29: Estrutura do refinamento semântico. 69
Figura 30: Matriz de correlação para o método de refinamento semântico. 70

Figura 31: Representação gráfica do processo da análise fatorial....71
Figura 32: Estrutura da análise fatorial.....72
Figura 33: Estrutura da do diagrama de Pareto.....73
Figura 34: Mapa conceitual do modelo de processo de design.....89
Figura 35: Esboço da integração da engenharia *kansei* no processo de *design*.....91
Figura 36: Contribuições da engenharia *kansei* para o QFD.....93
Figura 37: Relação entre objetivos específicos e o método de pesquisa.....99
Figura 38: Mapa mental do problema de pesquisa.....100
Figura 39: Representação gráfica do método.....102
Figura 40: Gradação entre fontes e métodos.....105
Figura 41: Assento Flair.....107
Figura 42: Ciclo da aplicação do método.....108
Figura 43: Representação gráfica do Ciclo I.....109
Figura 44: Representação gráfica do Ciclo II.....110
Figura 45: Representação gráfica do Ciclo III.....111
Figura 46: Apresentação do questionário aos usuários experientes.....119
Figura 47: Exemplo de coleta de palavras *kansei* das respostas dos usuários experientes.....119
Figura 48: Apresentação do questionário aos profissionais especialistas.....121
Figura 49: Exemplo de apresentação das informações nos sites de estúdios de *design*.....121
Figura 50: Exemplo de coleta de palavras *kansei* nos textos informativos dos estúdios de *design*.122
Figura 51: Exemplo de apresentação das informações nos sites de fabricantes de assentos.....123
Figura 52: Exemplo de coleta de palavras *kansei* nos textos informativos das empresas fabricantes.....123
Figura 53: Exemplo de apresentação das informações nas matérias de revista.....124
Figura 54: Exemplo de coleta de palavras *kansei* nos textos das revistas especializadas.....124
Figura 55: Exemplo de coleta de palavras *kansei* nos textos científicos.....125
Figura 56: Estrutura da análise fatorial.....140
Figura 57: Exemplo da apresentação das palavras *kansei* aos participantes do *focus group*.....150
Figura 58: Falha no ciclo de investigação.....161

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição geográfica das publicações sobre Engenharia Kansei entre 2001 e 2010. 4

Gráfico 2: Composição do *kansei* do produto. 47

Gráfico 3: Distribuição dos adjetivos resultantes do diferencial semântico.....53

Gráfico 4: Exemplo de gráfico de Pareto..... 74

Gráfico 5: Palavras kansei resultantes da coleta com usuários experientes..... 126

Gráfico 6: Palavras *kansei* resultantes de coleta com profissionais experientes..... 126

Gráfico 7: Palavras *kansei* resultantes da coleta em materiais de *marketing*.....127

Gráfico 8: Palavras *kansei* resultantes da coleta em revistas especializadas.....127

Gráfico 9: Palavras kansei resultantes da coleta na literatura científica. 128

Gráfico 10: Resultado da etapa de levantamento de kanseis individuais. 129

Gráfico 11: Espaço semântico para o produto *assento de aeronave* com base nos procedimentos adotados pelo grupo G_I.....152

Gráfico 12: Espaço semântico para o produto *assento de aeronave* com base nos procedimentos adotados pelo grupo G_{II}.....152

Gráfico 13: Espaço semântico para o produto *assento de aeronave* com base nos procedimentos adotados pelo grupo G_{III}.....153

Gráfico 14: Espaço semântico para o produto *assento de aeronave* com base nos procedimentos adotados pelo grupo G_{IV}.....153

Gráfico 15: Espaço semântico para o produto assento de aeronave com base nos procedimentos adotados pelo grupo GV. 154

Lista de Quadros

Quadro 1: Resultados da revisão de literatura 5
Quadro 2: Divisão dos tipos de Engenharia Kansei. 23
Quadro 3: Etapas do KE I 24
Quadro 4: Procedimentos para a mensuração do espaço semântico 41
Quadro 5: Métodos para a etapa de síntese. 44
Quadro 6: Contrastes entre kansei e engenharia kansei. 46
Quadro 7: Fatores de influência no kansei. 48
Quadro 8: Exemplo do diferencial semântico original. 60
Quadro 9: Fontes de busca para *kanseis* individuais. 62
Quadro 10: Filtros linguísticos 67
Quadro 11: Etapas do diagrama de afinidade. 68
Quadro 12: Exemplo de dados para traçar o diagrama de Pareto. 74
Quadro 13: Métodos de apoio à identificação e priorização de *kanseis* coletivos 75
Quadro 14: Exemplo de escala likert. 77
Quadro 15: Exemplo de questionário de diferencial semântico. 78
Quadro 16: Exemplo de questionário de diferencial semântico adequado à engenharia kansei. 79
Quadro 17: Exemplo de Escala Stapel 80
Quadro 18: Exemplos de Escalas Visuais Lineares 81
Quadro 19: Macro fases do processo de desenvolvimento de produtos. 84
Quadro 20: Características do modelo de processo de design no nível operacional. 87
Quadro 21: Etapas do modelo de processo de design no nível operacional. 88
Quadro 22: Critérios para caracterização da pesquisa 96
Quadro 23: Métodos de mensuração do espaço semântico selecionados. 104
Quadro 24: Questionário para coleta de *kanseis* dos usuários 114
Quadro 25: Questionário para coleta de *kanseis* dos profissionais. 115
Quadro 26: Avaliação do aprendizado pelos grupos no Ciclo I. 130
Quadro 27: Coleção inicial de palavras *kansei* resultante da interpretação da equipe. 137
Quadro 28: Coleção inicial de palavras *kansei* resultantes do agrupamento semântico 138
Quadro 29: Coleção inicial de palavras *kansei* resultante do refinamento semântico. 139

Quadro 30: Coleção final de palavras *kansei* resultantes da etapa de refinamento do espaço semântico. 141

Quadro 31: Avaliação do aprendizado para o Ciclo II. 142

Quadro 32: Questionário de diferencial semântico tal como foi apresentado aos respondentes.... 146

Quadro 33: Questionário de escala *stapel* tal como foi apresentado aos respondentes..... 148

Quadro 34: Questionário de escala visual linear tal como foi apresentado aos respondentes..... 149

Quadro 35: Avaliação do aprendizado para o Ciclo III. 155

Sumário

1. Introdução 1
1.1. Problema 2
1.2. Objetivo geral 3
1.2.1. Objetivos específicos 3
1.3. Justificativas 4
1.3.1. Justificativa científica 4
1.3.2. Motivações pessoais 6
1.3.3. Justificativa econômica 8
1.5. Visão geral do método 9
1.6. Delimitação do problema 10
1.7. Estrutura da dissertação 11

2. Fundamentação teórica 12
2.1. Kansei 13
2.1.1. Kansei & Chisei 14
2.1.2. Definição filosófica 16
2.1.3. Definição psicológica 16
2.1.4. Definição por pesquisadores em P&D 17
2.2. Engenharia Kansei 18
2.2.1. Histórico 20
2.2.2. Tipos de Engenharia Kansei 21
2.2.2.1. Classificação por categoria 23
2.2.2.2. Sistema de engenharia kansei 24
2.2.2.3. Sistema de engenharia kansei reversa 27
2.2.2.4. Sistema de engenharia kansei híbrida 28
2.2.2.5. Modelagem de engenharia kansei 31
2.2.2.6. Sistema de Engenharia kansei virtual 33
2.2.2.7. Engenharia kansei colaborativa 35
2.2.2.8. Controle de qualidade kansei 36
2.2.2.9. Engenharia kansei concorrente e engenharia kansei de grupos aproximados 38
2.2.3. Modelo de Engenharia Kansei de Schütte 39
2.2.3.1. Escolha da categoria de produto 40
2.2.3.2. Mensuração do espaço semântico 40
2.2.3.3. Mensuração do espaço das propriedades do produto 42
2.2.3.4. Síntese 43
2.2.3.5. Construção do modelo e avaliação 44
2.3. Kansei sob a perspectiva da Engenharia Kansei 44
2.2.1. Kansei do produto 46
2.3.2. Fatores de influência e hierarquia do kansei 47
2.3.3. Métodos para externalizar o kansei 55

2.4. Mensuração do espaço semântico 58
2.4.1. Espaço semântico e a lógica da diferenciação semântica 59
2.4.2. Coleta de kanseis individuais 62
2.4.3. Refinamento do espaço semântico 64
2.4.3.1. Agrupamento semântico 66
2.4.3.2. Refinamento semântico 68
2.4.3.3. Análise fatorial 70
2.4.3.4. Diagrama de Pareto 72
2.4.4. Identificação e priorização de *kanseis* coletivos 75
2.4.4.1. Escala likert 76
2.4.4.2. Escala de diferencial semântico 78
2.4.4.3. Escala stapel 79
2.4.4.4. Escala visual linear 80
2.5. Processos de desenvolvimento de produtos e de design 81
2.5.1. Processo de desenvolvimento de produtos 82
2.5.2. Processo de design 84
2.5.2.1. Modelo de processo de design de El Marghani 87
2.5.3. Integração da engenharia *kansei* no processo de *design* 91
2.5.4. Engenharia kansei e o QFD 92

3. Método 96
3.1. Caracterização da pesquisa 96
3.1.1. Quanto à natureza 97
3.1.2. Quanto à abordagem 97
3.1.3. Quanto aos objetivos 97
3.1.4. Quanto aos procedimentos técnicos 98
3.2. Impacto do problema de pesquisa no delineamento do protocolo de coleta de dados 100
3.3. Protocolo de coleta de dados 101
3.3.1. Etapa preliminar 103
3.3.1.1. Seleção dos métodos de mensuração do espaço semântico 103
3.3.1.2. Pesquisa de campo experimental 105
3.3.2. Lógica dos ciclos 107
3.3.2.1. Ciclo I – Levantamento de kanseis individuais 109
3.2.2.2. Ciclo II – Refinamento do espaço semântico 109
3.2.2.3. Ciclo III – Estrutura do kansei 110
3.3.3. Estratégia de análise 111

4. Resultados 112
4.1. Ciclo I – Levantamento de kanseis individuais 112
4.1.1. Apresentação da teoria e dos procedimentos para a coleta de kanseis individuais 112
4.1.2. Preparação para a coleta de palavras kansei 113

4.1.2.1. Usuários experientes ... *113*
4.1.2.2. Profissionais especialistas ... *114*
4.1.2.3. Materiais de marketing ... *116*
4.1.2.4. Revistas especializadas ... *116*
4.1.2.5. Literatura científica ... *117*
4.1.3. Aplicação e coleta de dados ... 117
4.1.3.1. Usuários experientes ... *118*
4.1.3.2. Profissionais especialistas ... *120*
4.1.3.3. Materiais de marketing ... *122*
4.1.3.4. Revistas especializadas ... *123*
4.1.3.5. Literatura científica ... *124*
4.1.4. Compilação e análise das palavras kansei individuais ... 125
4.1.5. Avaliação do aprendizado no Ciclo I ... 130
4.2. Ciclo II – Refinamento do espaço semântico ... **132**
4.2.1. Apresentação da teoria e dos procedimentos para o refinamento do espaço semântico ... 132
4.2.2. Preparação para a coleta de dados ... 132
4.2.2.1. Interpretação da equipe ... *133*
4.2.2.2. Agrupamento semântico ... *133*
4.2.2.3. Refinamento semântico ... *134*
4.2.2.4. Análise de correlação ... *134*
4.2.2.5. Diagrama de pareto ... *135*
4.2.3. Aplicação dos métodos de refinamento do espaço semântico e coleta de dados ... 135
4.2.3.1. Interpretação da equipe ... *136*
4.2.3.2. Agrupamento semântico ... *137*
4.2.3.3. Refinamento semântico ... *139*
4.2.3.4. Análise de correlação ... *140*
4.2.3.5. Diagrama de Pareto ... *141*
4.2.4. Compilação e análise dos resultados ... 141
4.2.5. Avaliação do aprendizado ... 142
4.3. Ciclo III – Estrutura do kansei ... **144**
4.3.1. Apresentação da teoria e procedimentos para identificar a estrutura do kansei ... 144
4.3.2. Preparação para a coleta de dados ... 145
4.3.2.1. Interpretação da equipe ... *145*
4.3.2.2. Escala de diferencial semântico ... *146*
4.3.2.3. Escala likert ... *147*
4.3.2.4. Ecala stapel ... *148*
4.3.2.5. Escala visual linear ... *149*
4.3.3. Aplicação e coleta ... 150
4.3.3.1. Interpretação da equipe ... *150*
4.3.3.2. Escalas de diferencial semântico e likert ... *151*

4.3.3.3. Escalas stapel e visual linear *151*
4.3.4. Compilação e análise dos resultados 151
4.3.5. Avaliação do aprendizado 155

5. Discussão dos resultados 157
5.1. Capítulo introdutório 157
5.2. Capítulo de fundamentos da teoria 158
5.3. Capítulos de método de pesquisa e resultados 159

6. Considerações finais 163
6.1. Limitações 163
6.2. Contribuições 164
6.3. Sugestões 165

Referências 166

Apêndice A – Habilidades e competências 174

Apêndice B – Avaliação dos gestores 175

Apêndice C – Apresentação do produto Flair 177

Apêndice D – Apresentação sobre Engenharia Kansei 187

Apêndice E – Apresentação sobre o refinamento do espaço semântico 193

Apêndice F – Apresentação sobre estrutura do *kansei* 200

1. INTRODUÇÃO

Os consumidores buscam produtos que proporcionem mais do que excelência no desempenho e superioridade tecnológica, desejam produtos que lhes proporcionem satisfação, e esse movimento tem ganhado importância tanto no meio acadêmico quanto no empresarial. Um indicador é o destaque que a experiência do usuário tem recebido, na qual os profissionais podem adquirir conhecimentos com as experiências obtidas com os usuários em diferentes etapas do processo de *design* a fim de humanizar produtos, serviços e ambientes, ou seja, adotar uma abordagem de *design* centrado no usuário (UCD).

Os avanços tecnológicos dos processos de comunicação, a maior variedade e a maior disponibilidade de produtos são fatores que favorecem a formação de consumidores mais exigentes. Apenas a superioridade tecnológica e a excelência no desempenho podem não ser suficientes para atender às expectativas dos consumidores. Por fim, a decisão de compra passa a ser guiada pelo interesse dos consumidores por produtos que lhes propiciem satisfação (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

Nagamachi (2011a) entende que um produto desenvolvido com uma abordagem centrada no usuário atenderá a expectativas do consumidor que a funcionalidade não é capaz de satisfazer e, como consequência, terá sucesso de vendas. Os *designers* devem, portanto, se apropriar de métodos que lhes habilitem a identificar, compreender e desenvolver tais demandas no processo de *design*. De maneira ainda mais específica, os *designers* devem estar capacitados a projetar os significados esperados pelos consumidores nos produtos, de modo que estes possam criar laços emocionais com os seus usuários.

A necessidade das pessoas por produtos que satisfaçam suas necessidades emocionais é crescente e tem sido notada pelos fabricantes (LEE, HARADA e STAPPERS, 2002). A emoção é uma variável poderosa no desenvolvimento de um produto e precisa ser melhor compreendida, explorada e aplicada no campo do *design*. Porém, as necessidades subjetivas dos usuários são informações complexas, de difícil manipulação e precisam ser interpretadas pelos *designers*. Para El Marghani *et al.* (2013a), é possível que o sentido original se perca no processo, o que caracteriza uma dissonância existente entre as expectativas dos consumidores, a real compreensão dessas expectativas pelo *designer* e comunicação dessas expectativas nos produtos.

A engenharia *kansei* pode contribuir para a resolução dessa complexidade do processo de *design*. Trata-se de uma metodologia de desenvolvimento de produtos centrada na demanda emocional dos consumidores, cujo objetivo é identificar, compreender e relacionar o *kansei*[1] dos consumidores a aspectos formais e funcionais de

[1] Nesta dissertação o *kansei* é definido como o processo cognitivo responsável por interpretar estímulos sensoriais, bem como as impressões, sentimentos e emoções resultantes desse processo. O conceito de *kansei* será abordado com maior profundidade no subtópico 2.1.

novos produtos. A sua integração no processo de *design* possibilita que os *designers* estejam melhor habilitados a projetar nos produtos os significados esperados pelos consumidores. Dessa forma, a metodologia tem o potencial de propor maior satisfação aos consumidores e melhorar a relação humana com os objetos, uma vez que os produtos resultantes da sua aplicação correspondem aos valores emocionais esperados por eles.

O *kansei* é um conceito próprio da cultura japonesa e que fundamenta atividades acadêmicas e industriais. A engenharia *kansei* é considerada uma filosofia independente de desenvolvimento, melhoria e inovação de produtos no Japão e tipicamente aplicada em processos da engenharia concorrente (SCHÜTTE, 2005). Como foi definida por Nagamachi (2002), trata-se de uma metodologia de desenvolvimento de produtos capaz de traduzir as impressões, sentimentos e demandas emocionais dos usuários em soluções e parâmetros de projeto. Para atingir esse objetivo, a engenharia *kansei* associa diferentes métodos e ferramentas, cada qual responsável por conectar o *kansei* dos usuários às propriedades físicas e funcionais do produto.

A introdução da engenharia *kansei* no processo de projeto, portanto, potencializa as chances de que o produto tenha mais valor agregado, não apenas no que diz respeito a soluções técnicas e funcionais, mas também emocionais, que são capazes de satisfazer os desejos e aspirações humanas (EL MARGHANI *et al.*, 2013a).

1.1. Problema

A aplicação da engenharia *kansei* apresenta três (3) etapas essenciais: mensuração do espaço semântico, mensuração das propriedades do produto e síntese (na qual acontece a conexão entre as duas primeiras etapas). Para o desenvolvimento dessas etapas, a literatura sobre engenharia *kansei* apresenta diversas associações de diferentes métodos, pois ela não depende de um método específico, apesar da presença predominante do diferencial semântico.

Uma característica da engenharia *kansei* é que ela associa diferentes métodos e ferramentas, cada qual responsável por uma conectar o *kansei* dos usuários às propriedades físicas e funcionais do produto. Apesar de não depender de um método específico, o diferencial semântico está presente em praticamente todas as publicações de aplicação (LÉVY, LEE e YAMANAKA, 2007), dado que é o principal método para se identificar a estrutura semântica do *kansei* dos consumidores.

O *kansei* de um grupo de consumidores é determinado pela mensuração do espaço semântico, o qual se desdobra em três (3) etapas, para as quais a literatura indica diversos métodos:

1. **Levantamento de *kanseis* individuais (fontes de coleta)**: Usuários experientes, profissionais especialistas, materiais de marketing, revistas especializadas, literatura científica, manuais do produto, estudos *kansei* correlatos;
2. **Refinamento do espaço semântico**: Interpretação de profissionais *experts*, categorização por hierarquia, refinamento semântico, análise fatorial;
3. **Estrutura e Priorização do *kansei***: Interpretação de profissionais *experts*, técnicas de entrevista, diagrama de afinidade, filtro semântico, análise fatorial, diagrama de Pareto, análise de componentes principais, análise classificatória (*cluster*), rede neural artificial, análise de grupos aproximados, mínimos quadrados parciais, teoria quantitativa II, III e IV.

Apesar de tantas possibilidades, há uma carência de literaturas que deem apoio à equipe de projeto para a seleção dos métodos que serão incorporados no processo de *design*. Naturalmente, surgirão dúvidas sobre o detalhamento dos procedimentos, dificuldades que poderão ser enfrentadas, suas vantagens e desvantagens, estrutura e capacitações necessárias, entre outras. É para a minimização dessas dúvidas que esta dissertação pretende contribuir, especificamente com relação aos métodos para a mensuração do espaço semântico.

Assim, o problema da pesquisa pode ser resumido na seguinte pergunta:

Quais são as dificuldades e benefícios de métodos de mensuração do espaço semântico indicados pela engenharia kansei *na descrição do espaço semântico?*

1.2. Objetivo geral

A pesquisa tem como proposta identificar as dificuldades e benefícios de métodos de mensuração do espaço semântico decorrentes da sua experimentação por *designers*.

1.2.1. Objetivos específicos

1. Identificar os métodos mais recorrentes na literatura para a mensuração do espaço semântico;
2. Estabelecer critérios para a seleção dos métodos identificados;
3. Detalhar os procedimentos dos métodos selecionados;
4. Detalhar procedimentos para a aplicação dos métodos selecionados;
5. Estabelecer critérios para a análise dos dados obtidos;
6. Listar as dificuldades e benefícios identificados em um quadro comparativo.

1.3. Justificativas

Desde a década de 1970, quando engenharia *kansei* foi desenvolvida por Mitsuo Nagamachi, muitos trabalhos foram executados segundo as instruções dessa metodologia. Todavia, a falta de publicações que orientem pesquisadores e demais profissionais é uma lacuna na literatura científica.

1.3.1. Justificativa científica

É evidente o interesse da comunidade científica sobre a engenharia *kansei*. Uma busca no banco de dados *online Science Direct* (http://www.sciencedirect.com/) indica que há 407 publicações científicas referentes ao tema. Adiciona-se a esse dado a mensuração dos países de origem de publicações referentes à engenharia *kansei* (ver Gráfico 1).

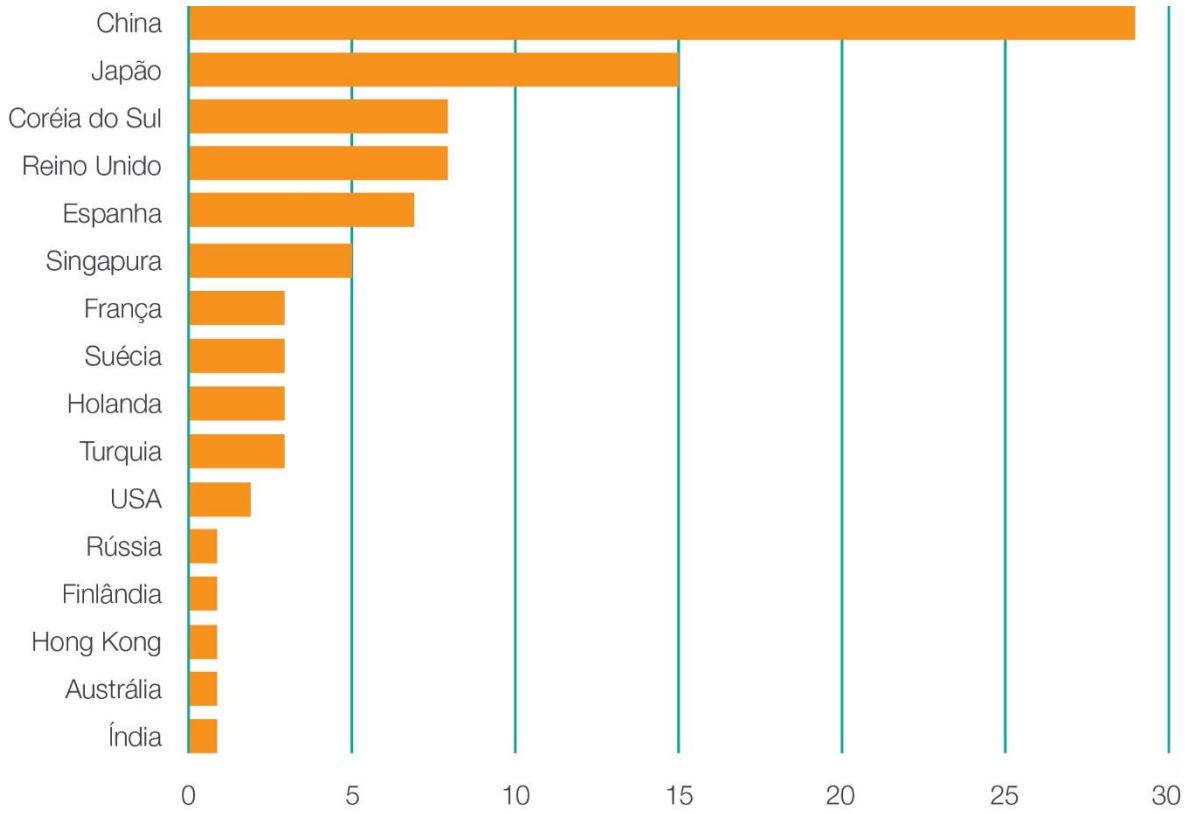


Gráfico 1: Distribuição geográfica das publicações sobre Engenharia Kansei entre 2001 e 2010.
Fonte: Adaptado de El Marghani *et al.* (2011).

O mapeamento é uma das análises resultantes do estado da arte sobre engenharia *kansei* realizada por El Marghani *et al.* (2011). Os autores realizaram uma revisão de literatura a fim de identificar publicações cuja temática fosse a engenharia *kansei* e selecionaram trabalhos num recorte entre os anos 2001 e 2010. Foram listados um total de oitenta e um (81) trabalhos, dos quais vinte e nove (29) foram publicados na China, quinze

(15) foram publicados no Japão, a Coréia do Sul e Reino Unido totalizam oito (8) publicações cada e a Espanha soma sete (7) publicações.

Todavia, os números são bem menos expressivos quando se busca por publicações referentes à mensuração do espaço semântico. Uma revisão de literatura nos principais bancos de dados científicos *online* – *Emerald Insight*[2], *IEEE Xplore*[3], *SciELO*[4] e *Science Direct*[5] - com as palavras-chave *kansei* + *semantic space* e *kansei engineering* + *semantic space*, resultou em apenas dez (10) publicações distintas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Resultados da revisão de literatura

	Palavras-chave	
	kansei + semantic space	kansei engineering + semantic space
Emerald Insight	nenhum resultado	nenhum resultado
IEEE Xplore	07 resultados	05 resultados
SciELO	nenhum resultado	nenhum resultado
Science Direct	03 resultados	03 resultados

Fonte: O Autor.

Das publicações identificadas, apenas uma (1) não realiza um estudo de caso da aplicação da engenharia *kansei* em produtos: Camargo, Wendling e Bonjour (2014) descrevem a utilização da lógica *fuzzy* para a mensuração do espaço semântico em testes de usabilidade.

Pelos resultados obtidos nos bancos de dados *online* fica evidente o interesse da comunidade científica em divulgar estudos de caso da aplicação da engenharia *kansei*, bem como a necessidade de publicações que discutam conceitos sobre o *kansei*, engenharia *kansei*, métodos e respectivos procedimentos.

Os trabalhos de Nagamachi (1995), Matsubara e Nagamachi (1997), Schütte (2002), Nagamachi (2002), Schütte (2005), Nagamachi (2008), Schütte *et al.* (2008), Lokman (2010), Nagamachi e Lokman (2011) e El Marghani *et al.* (2013b) são exemplos de publicações que

[2] *Emerald Insight*: http://www.emeraldinsight.com/

[3] *IEEE Xplore*: http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

[4] *SciELO*: http://www.scielo.br/

[5] *Science Direct*: http://www.sciencedirect.com/

enriquecem a literatura no que concerne ao entendimento sobre os tipos de engenharia *kansei*. Entretanto, exceto por Nagamachi e Lokman (2011), essas produções apresentam pouco detalhamento quanto aos procedimentos e métodos. Apesar de compreender os benefícios e procedimentos básicos da engenharia *kansei*, o leitor dessas publicações pode permanecer com muitas dúvidas sobre como conduzir um projeto com essa abordagem.

Já os trabalhos de Lévy, Lee e Yamanaka (2007), Beuttel (2010), Ishihara (2011a), Ishihara (2011b), Nagamachi (2011a) e novamente Schütte (2005) listam métodos que constituem engenharia *kansei*. Todavia, eles são apresentados com pouco aprofundamento e nenhuma das produções apresenta ao leitor um rol completo dos métodos possíveis para cada etapa, exceto pela tese de Schütte (2005), que indica uma compilação mais completa dos métodos sem, contudo, pormenorizar seus procedimentos. Mesmo no trabalho de Beuttel (2010), que se propõe a ser um guia para a pesquisa *kansei* e para a seleção de métodos, o capítulo dedicado aos métodos é sucinto, há um detalhamento maior para os métodos psicofisiológicos, mas não há uma seção específica sobre vantagens e desvantagens que direcionem a seleção deles, tais comentários estão pulverizados no texto.

A pouca literatura que esclareça e guie a mensuração do espaço semântico e seus métodos representa um fator limitante no acesso e na compreensão da teoria e da prática, logo, resulta em uma barreira para pesquisadores e demais profissionais que se interessem pelo tema.

Esta dissertação se justifica pela insuficiência de publicações com relação ao detalhamento dos métodos utilizados na engenharia *kansei*, especificamente quanto aos métodos para a mensuração do espaço semântico, fator que dificulta a sua utilização por profissionais que se interessem pela metodologia, bem como a sua replicação em novos projetos por outros profissionais. O trabalho contribui para o enriquecimento da discussão científica para a clarificação de conceitos sobre o *kansei*, a engenharia *kansei*, mensuração do espaço semântico e seus respectivos métodos, tendo assim o potencial de se tornar um material de referência para interessados em se aprofundar no assunto.

1.3.2. Motivações pessoais

No decorrer de minhas pesquisas com relação à engenharia *kansei*, iniciadas em 2011 e que resultaram em contribuições para a literatura (EL MARGHANI *et al.*, 2012a; EL MARGHANI *et al.*, 2012b; EL MARGHANI *et al.*, 2012c; EL MARGHANI, KNAPIK e VERRI, 2013a; EL MARGHANI, KNAPIK e VERRI, 2013b; EL MARGHANI *et al.*, 2013a; EL MARGHANI *et al.*, 2013b; VERRI *et al.*; 2014), deparei-me com algumas dificuldades, em especial as que apontei nos tópicos anteriores: a escassez de publicações nacionais sobre o tema e a falta de guias que orientem os pesquisadores no desenvolvimento de projetos com a abordagem da engenharia *kansei*. O anseio de contribuir para diminuir essas lacunas,

especificamente com relação aos métodos para mensuração do espaço semântico, é meu principal motivador no desenvolvimento desta dissertação.

Outra inquietação diz respeito ao fim para o qual a engenharia *kansei* é utilizada:

> *Atualmente as pessoas possuem muitos bens em seus lares, e não é fácil estimular o seu comportamento de compra. Mas o desenvolvimento de produtos orientado ao consumidor terá sucesso na venda de novos produtos porque o mercado indica o desenvolvimento de um produto que atenda aos sentimentos e emoções dos consumidores. Este é o motive pelo qual o desenvolvimento guiado pelo Kansei é necessário nas atividades de R&D.* [6] *(NAGAMACHI, 2011a, p. 2).*

A argumentação de Nagamachi (2011a) para defender a utilização da engenharia *kansei* no desenvolvimento de produtos está baseada nos benefícios financeiros que a abordagem pode proporcionar para as empresas, afinal sem claras vantagens econômicas nenhuma empresa investiria seus recursos nessa metodologia.

Entretanto, nem sempre o consumidor é o usuário de um produto, serviço ou ambiente. Acredito que no meio acadêmico o discurso de Nagamachi (2011a) sobre os benefícios da engenharia *kansei* deva ser ampliado ao encontro de benefícios para o *usuário*, não apenas como um meio de influenciar a compra. O entendimento do *kansei* dos usuários permite que os *designers* proponham novos significados, dessa forma a engenharia *kansei* pode ser utilizada para amenizar sentimentos negativos e estimular os sentimentos positivos dos usuários. Em projetos cujo produto, sistema ou ambiente resultante exponha o usuário a situações de estresse, tal potencialidade da engenharia *kansei* se mostra ainda mais proveitosa.

Relaciono essa reflexão com outra área na qual desenvolvo pesquisas como membro do FITT Group R&D: o desenvolvimento de produtos para o interior de aeronaves. O interior da aeronave comercial, bem como os produtos inseridos nela, expõe o usuário desse ambiente, em especial o passageiro, a diversas condições de estresse, tais como: falta de espaço, sensação de claustrofobia, medo de voar, ruídos, vibração, turbulências, entre outras. Para que esse ambiente seja melhor aceito pelos passageiros, cabe ao *designer* compreender as cargas emocionais e as expectativas relacionadas à experiência de voo. A engenharia *kansei* pode contribuir para que a cabine de passageiros e os produtos para o interior de aeronaves apresentem os elementos físicos e funcionais para atender a essas demandas. Dessa forma é possível minimizar condições estressantes da experiência de voo e reforçar os seus aspectos positivos.

---

[6] Tradução do autor. Texto original: *Nowadays people have many goods at home, and it is not easy to stimulate their purchasing behavior. But customer-oriented product development will be successful in selling a new product because the market-in philosophy leads to the development of a product that fits customers' feelings and emotions. This is why Kansei-oriented development is needed in R&D activities.*

Entendo que este trabalho contribui com a ampliação do repertório de aplicações da engenharia *kansei*. O objeto de estudo utilizado para a execução dos métodos de mensuração do espaço semântico é um assento de aeronave, o que caracteriza uma abordagem centrada no usuário e não no consumidor. Há três (3) razões para a seleção desse produto:

1. Faz-se necessário um produto, serviço ou ambiente para a aplicação dos métodos;
2. No assento da aeronave se concentra as atividades dos passageiros, bem como efeitos positivos e negativos de tais atividades;
3. Possuo experiência no desenvolvimento desse produto. Em 2012 projetei o assento de aeronave de classe econômica Flair (CARRETTA e VERRI, 2012), trabalho que resultou no pedido de patente com privilégio de invenção registrado sob o nº 1020140029532.

Ressalto, porém, que o foco deste trabalho está na identificação de dificuldades e benefícios dos métodos para a mensuração do espaço semântico, não no desenvolvimento de um produto. O assento de aeronave foi selecionado por motivações pessoais, pela sua importância na experiência de voo do passageiro, e por possibilitar uma abordagem centrada no usuário.

1.3.3. Justificativa econômica

Para Nagamachi e Lokman (2011), a decisão de compra tende a ser guiada pelo interesse dos consumidores por produtos que lhes propiciem satisfação. O entendimento da demanda emocional dos consumidores e a sua aplicação no processo de desenvolvimento de produtos, portanto, é uma competência estratégica para as indústrias e para a formação de novos profissionais. Há, porém, a necessidade tornar esse conhecimento mais claro acessível e de maneira a possibilitar uma interação com a indústria.

Esta dissertação contribui para a clarificação da engenharia *kansei* e de procedimentos de mensuração do espaço semântico. Como benefício, há o potencial de que esta produção facilite absorção desse conhecimento pelo setor industrial e favoreça o desenvolvimento de uma abordagem centrada na demanda emocional dos consumidores. À medida em que a engenharia *kansei* seja integrada à indústria nacional, é possível que esta se fortaleça, a exemplo do Japão, onde a engenharia *kansei* está consolidada como um diferencial para criação de valor na indústria japonesa, e sua importância é reconhecida pelo Ministério Japonês da Economia, Comércio e Indústria (METI) como um dos vetores determinantes de desenvolvimento da indústria (METI, 2014).

A indústria aeronáutica, à qual integra o produto assento de aeronave, possui valor estratégico para o aumento da competitividade da indústria nacional:

> *Contudo, em função de sua importância estratégica, sobretudo do ponto de vista militar, a indústria aeronáutica é um alvo clássico de políticas verticais, ou seletivas. Tais políticas privilegiam deliberadamente indústrias específicas, selecionadas com base em decisões governamentais estratégicas. Por meio delas, o Estado mobiliza parte dos mecanismos de que dispõe – como o financiamento às atividades de P&D, o capital de longo prazo, os incentivos fiscais e as compras governamentais, focalizando e privilegiando um conjunto de empresas, indústrias ou cadeias produtivas. O Estado pode intervir no setor aeroespacial (do qual faz parte o segmento aeronáutico), como foi mostrado, como cliente, intermediador de importação e exportação, construtor direto ou associado, agente financeiro, órgão normatizador etc. (SILVA, 2009, p. 538).*

O governo do Paraná promulgou a Lei Paraná Aero (lei nº 17.510 – 07/03/2013), no qual foi instituído o Programa Paranaense de Desenvolvimento do Setor Aeronáutico e de Defesa – PARANAERO, sob coordenação da Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e Assuntos do Mercosul (SEIM), com a finalidade de atrair investimentos na cadeia produtiva aeronáutica.

A proposta de analisar métodos de mensuração do espaço semântico tendo como objeto para desenvolvimento dos métodos um assento de aeronave, portanto, está alinhada à estratégia de desenvolvimento nacional no sentido de desenvolver o conhecimento necessário para o aperfeiçoamento de produtos nesse setor e capacitar os *designers* para atender à demanda de profissionais que surgirá desse programa.

1.5. Visão geral do método

O método proposto tem características pesquisa experimental de campo e, conforme a representação gráfica da Figura 1, é dividido em quatro (5) etapas: Etapa preliminar, Ciclo I, Ciclo II, Ciclo III e Análise.

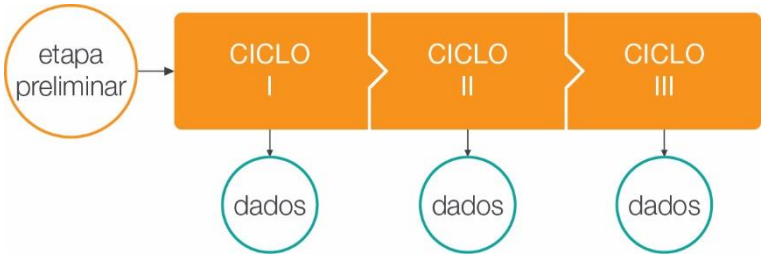


Figura 1: Visão geral do método.

Fonte: O Autor.

A pesquisa tem como proposta investigar as dificuldades e benefícios na utilização de métodos para a mensuração do espaço semântico observados na literatura sobre engenharia *kansei*. A primeira etapa, chamada e etapa preliminar, está relacionada à

revisão de literatura para identificar e selecionar os métodos de mensuração do espaço semântico e detalhar os procedimentos necessários à sua aplicação. É uma etapa dedicada ao planejamento de como os métodos serão estudados.

Os Ciclos I, II e III se referem às etapas que constituem a mensuração do espaço semântico: coleta de *kanseis* individuais, refinamento do espaço semântico, e identificação da estrutura do *kansei*. Cada ciclo prevê a execução simultânea de métodos, a qual será realizada por grupos de *designers* em formação, e resultará em dados sobre a aplicação dos métodos testados.

Os ciclos são compostos por cinco (5) atividades:

1. Apresentação da teoria e dos procedimentos: atividade executada pelo pesquisador em formato de aula, na qual são apresentados aos alunos a teorias e procedimentos necessários à aplicação de cada método;
2. Preparação para a coleta de dados: atividade na qual cada grupo desenvolve os materiais necessários à execução e coleta de dados referente ao método que lhe foi designado;
3. Aplicação e coleta de dados: atividade na qual os grupos executam os procedimentos dos métodos e recolhem dados;
4. Compilação e análise dos dados: atividade na qual cada grupo compila os dados resultantes da aplicação do método, analisam as dificuldades que precisaram superar para atingir os resultados os benefícios percebidos do método. A atividade resulta em um relatório entregue ao pesquisador;
5. Avaliação do aprendizado: cada grupo elabora uma apresentação de *slides* para explicar aos demais grupos os procedimentos executados e compartilhar a experiência advinda do processo. A intenção é que essa atividade seja um momento de aprendizado coletivo, dado que cada grupo terá um contato profundo apenas com o método que lhe foi designado, assim as apresentações possibilitam que todos os grupos tenham pelo menos um contato indireto com os demais métodos.

O pesquisador desenvolve uma meta-atividade ao monitoramento das atividades 2, 3, 4 e 5. A partir das observações feitas pelo pesquisador sobre essas atividades e a análise dos relatórios feitos pelos grupos será possível identificar as dificuldades e benefícios dos métodos investigados.

1.6. Delimitação do problema

- A fundamentação teórica está embasada nas publicações disponíveis em língua portuguesa e inglesa;
- Os métodos investigados foram aplicados na mensuração do espaço semântico da categoria de produtos *assento de aeronave de classe econômica*;

- O método da dissertação foi desenvolvido como uma atividade de apoio ao exercício de *redesign* de assento de aeronave proposto aos alunos da disciplina de Gestão Aplicada ao Produto I do curso de Design de Produto da UFPR.

1.7. Estrutura da dissertação

O trabalho está estruturado em seis (6) capítulos, sendo eles:

- Capítulo 1 - Introdução: foi contextualizado o tema da pesquisa, que é a necessidade do *design* dominar métodos que deem apoio à compreensão e aplicação das necessidades emocionais dos usuários no processo de *design*. Posteriormente foi formulado o problema da pesquisa e os objetivos que o autor pretende alcançar com o estudo e apresentados os argumentos que justificam a sua necessidade do estudo. O autor também apresentou uma perspectiva de como será desenvolvido o método.
- Capítulo 2 – Fundamentação teórica: apresenta a teoria científica que sustenta a pesquisa. São apresentados em detalhes conceitos e definições sobre os fundamentos do problema de pesquisa, dentre os quais podem ser citados: *kansei*, engenharia *kansei*, espaço semântico e mensuração do espaço semântico e características do processo de *design*.
- Capítulo 3 – Método: caracteriza o problema da pesquisa para que seja proposto um método compatível à resolução do problema. A etapas de aplicação do método são detalhadas com o auxílio de representações gráficas e são apresentados os objetivos de cada etapa do método.
- Capítulo 4 – Resultados: relata o processo de aplicação do método e os resultados que foram obtidos. O relato dos resultados de cada ciclo é encerrado com a avaliação dos grupos sobre cada método aplicado por eles.
- Capítulo 5 – Discussão dos resultados: o autor faz considerações sobre os resultados à luz da teoria e destaca as dificuldades e benefícios dos métodos de mensuração do espaço semântico investigados.
- Capítulo 6 – Considerações finais: são feitas considerações sobre o estudo como um todo, suas contribuições e perspectivas de novos estudos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo serão apresentadas as teorias que contextualizam a pesquisa e que lhe proporcionam um embasamento teórico. Buscou-se identificar o estado da arte referente aos conceitos pertinentes ao problema de pesquisa a partir do mapa mental (ver Figura 2). Na célula central do mapa está localizado o problema de pesquisa, cujos principais conceitos foram destacados em negrito. Nas células secundárias, ramificações diretas da célula principal, foram listados os conceitos identificados no problema de pesquisa. Já as células terciárias desdobram alguns componentes das células secundárias, à exceção da célula *mensuração do espaço semântico*, que recebeu destaque pela sua importância neste trabalho.

FIGURA 2: MAPA MENTAL DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.

FONTE: O AUTOR.

A conexão *kansei-engenharia kansei*, simbolizada pela linha tracejada, representa a proximidade entre essas áreas e conhecimento e os aspectos de interesse sobre o *kansei* para a engenharia *kansei*, os quais são apresentados na subtópico 2.3. Já a conexão *modelo engenharia kansei-modelo de processo de design* indica a contribuição da primeira para com a última, bem como a possibilidade de se propor um modelo de processo de *design* enriquecido com a engenharia *kansei*, o que é discutido no subtópico 2.5.3.

2.1. Kansei

A expressão *kansei* é de origem japonesa e não possui uma tradução imediata para outras línguas. Seu significado literal é: *sensibilidade, sensação*. Entretanto, por se tratar de um processo cognitivo humano, tais palavras representam apenas uma pequena dimensão do termo (SCHÜTTE, 2005). O *kansei* é o processo pelo qual um estímulo sensorial é interpretado pela cognição humana, bem como o conjunto de sentimentos despertados nesse processo.

Imagine-se inserido em uma cabine de passageiros de uma aeronave comercial, tal como representa a Figura 3. É possível que você sinta a sensação fria e aderente dos braços do assento, o conforto e a maciez do estofamento, o toque gelado e o encaixe preciso do cinto de segurança, a sensação de alívio por ter terminado o processo de embarque e, talvez sinta uma certa apreensão pela decolagem iminente.

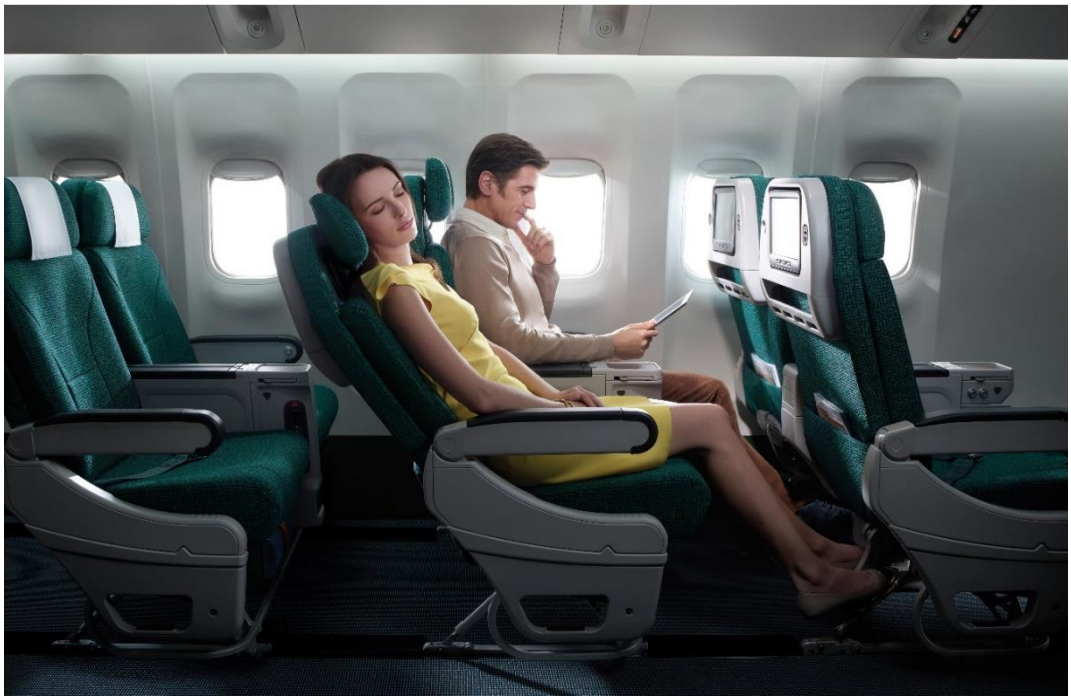


Figura 3: Assento de classe econômica Premium da Cathay Pacific.
Fonte: Cathay Pacific (2014).

Aumentando seu estado de imersão, talvez você sinta o cheiro da aeronave, a sensação de estar dentro de uma aeronave em voo, uma certa animação quando o comissariado avisa que irá servir as refeições.

Talvez o ruído da turbina incomode, então você relaxa ouvindo suas músicas favoritas pelos fones de ouvido e reclina seu assento para aumentar seu conforto. É possível que você tenha alguma lembrança da alegria de viagens de férias que fez com a família ou com amigos, das expectativas de viagens a negócios, ou situações incômodas (como aquela vez em que você queria dormir durante a viagem, mas o passageiro ao seu lado queria muito conversar).

O piloto interrompe essa imersão e avisa que a aterrisagem está próxima. Você sente o nervosismo que precede o momento em que trem de pouso toca o solo e segura os braços do assento com um pouco mais de força. Por fim, sente o alívio por tudo ter transcorrido bem. Essa multiplicidade de sensações despertadas por diversos estímulos é de que se trata o *kansei*.

Kansei, é a impressão gerada por um artefato, ambiente ou situação em uma pessoa ao fazer uso de todos os seus sentidos e cognição (NAGAMACHI, 2002). Trata-se da habilidade humana para a sensibilidade, reconhecimento, identificação, ação criativa e criação de vínculos emocionais (SHIMIZU *et al.*, 2004).

Assim, ao se estudar o *kansei*, o objetivo é compreender a estrutura existente por trás do comportamento humano (LEE, HARADA e STAPPERS, 2002). Apesar de ser um processo individual, há correlações entre o *kansei* das pessoas, o que permite uma generalização e aplicação em diversas áreas do conhecimento, tais como o *design* e a engenharia (SCHÜTTE, 2005).

2.1.1. Kansei & Chisei

A fim de clarificar o escopo dos estudos referentes ao *kansei*, é útil fazer uma breve explanação sobre o *chisei* e apresentar as etimologias sobre ambos. A expressão *kansei* é composta por dois (2) *kanjis*: *kan* e *sei*. O segundo *kanji* (*sei*) é desdobrado em outros dois (2) *kanjis*. Combinados, eles significam *sensibilidade* (LEE, HARADA e STAPPERS, 2002). Contudo, dada etimologia de *sei*, a sensibilidade representa apenas um aspecto que a expressão *kansei* contém (ver Figura 4).

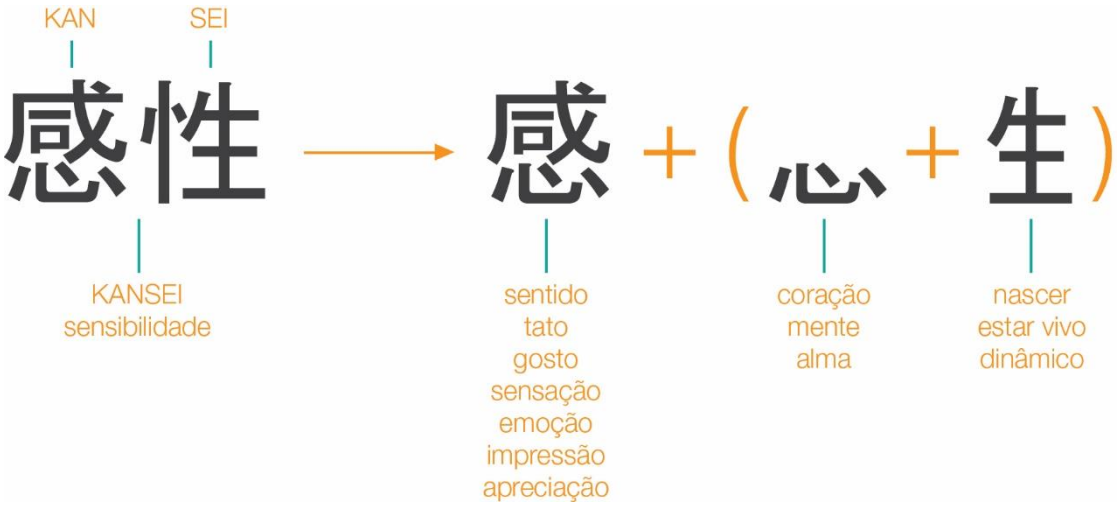


Figura 4: Etimologia da palavra kansei.
Fonte: O Autor, baseado em Lee, Harada e Stappers (2002).

A expressão *chisei* é composta por dois (2) *kanjis*: *chi* e *sei*. Ela pode ser traduzida, de uma maneira simplificada, como *razão* (LEE, HARADA e STAPPERS, 2002), conforme a Figura 5.

FIGURA 5: ETIMOLOGIA DA PALAVRA "CHISEI".
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM LEE, HARADA E STAPPERS (2002).

O *kansei* e o *chisei* não são conceitos antagônicos, mas sim complementares. Enquanto que o conceito de *kansei* está intimamente relacionado aos valores emocionais de uma pessoa, o *chisei* está relacionado ao conhecimento e entendimento (LEE, HARADA e STAPPERS, 2002).

Ambos são desencadeados por um estímulo sensorial, o qual é mapeado pelos dois (2) processos (ver Figura 6). O *Kansei* estrutura afeição, sentimentos e emoções, os quais conduzem à *criatividade*. Já o *chisei* estrutura lógica, recognição e entendimento, os quais se tornam *conhecimento* (SCHÜTTE, 2005).

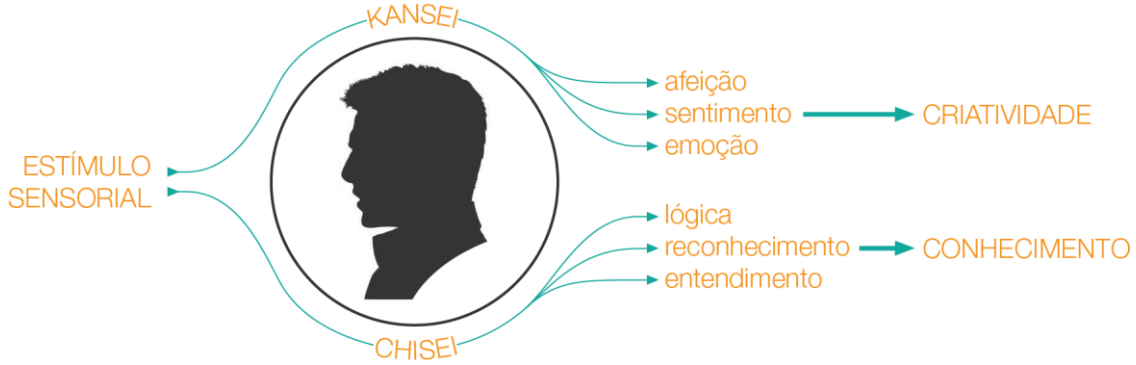


FIGURA 6: PROCESSO DO KANSEI E DO CHISEI.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM SCHÜTTE (2005).

Apesar de ambos afetarem o comportamento humano, na prática os *designers* focam no *chisei*, no conhecimento lógico e na tecnologia para resolver os requisitos funcionais de produtos. A história do *design* de produtos destaca a ênfase na produção em massa, contudo a demanda por satisfação emocional dos consumidores é crescente e para atende-la os *designers* devem dar atenção ao *kansei* (LEE, HARADA e STAPPERS, 2002).

2.1.2. Definição filosófica

O campo de pesquisa do *kansei* começou a ser estruturado, segundo os autores Lee, Harada e Stappers (2002), no ano de 1750, com o trabalho do filósofo alemão Baumgarten. Sua obra, inacabada e intitulada Aesthetica, introduz a expressão *estética* e sua estrutura teórico-filosófica. O autor, segundo Schütte (2005), buscava enriquecer a filosofia com a *cognitio sensitiva* (Ciência do Conhecimento Sensorial).

Em a "Crítica da Razão Pura", Immanuel Kant retoma a *cognitio sensitiva* de Baumgartem. Quando a obra foi traduzida para o japonês, por Teiyu Aman em 1921, a expressão alemã *slinnlichkeit* (*cognitio sensitiva*) foi traduzida como *kansei* (NAGASAWA, 2002). *Sinnlichkeit* é a característica que permite aos humanos receberem uma imagem mental de um objeto (ou situação), a qual não pode ser compreendida pela razão (SCHÜTTE, 2005). Por exemplo, o cheiro do chocolate quente num fim de tarde chuvoso pode despertar sensações (e.g., nostalgia) que não são compreendidas apenas pela razão.

Entretanto, enquanto a intenção de Baumgarten e de Kant era determinar a essência do *sinnlichkeit*, os estudos em *kansei* se esforçam no sentido de identificar e melhorar os efeitos do *kansei* nos seres humanos e seu ambiente. Uma vez que o *kansei* varia de acordo com as experiências de uma pessoa e com o ambiente no qual está inserida, uma abordagem que busque sua essência mostra-se inapropriada (LÉVY, LEE e YAMANAKA, 2007).

Para a filosofia, portanto, o *kansei* é fundamental para que os humanos estabeleçam uma relação com o mundo real (NAGASAWA, 2002): o *kansei* é uma parte básica de uma combinação complexa e de efeito recíproco entre a cognição e a emoção. É um processo mental passivo e ativado pelo mundo exterior ao indivíduo. Trata-se de uma intuição sensorial que sustenta a habilidade mental de experienciar valores emocionais (SCHÜTTE, 2005).

2.1.3. Definição psicológica

Segundo Schütte (2005), a expressão *kansei* foi integrada há poucos anos na psicologia japonesa. O *kansei* está relacionado a conceitos como sensação, cognição e percepção, os quais pertencem a um processo sequencial chamado *continuum* cognitivo, são processos independentes, mas que podem ser interconectados.

Um estímulo pode ser sentindo e percebido sem a cognição (NAGAMURA, 1991). Por exemplo, um indivíduo visualiza objeto à sua frente (e.g., bule). Se alguém o questionar se pode ver o objeto, ele precisa apenas da sua percepção e sensação para responder à pergunta, mas não da sua cognição. Entretanto, se alguém o questionar sobre a aparência do objeto, ele utiliza os três (3) processos.

A cognição se move em um *continuum* intuitivo-analítico, no qual a *intuição* se refere a um processo rápido, inconsciente e de baixo esforço cognitivo, enquanto que a *análise* é um processo demorado, consciente e alto esforço cognitivo (HAMM, 1988). No contexto do *continuum* cognitivo, o *kansei* se aproxima da *intuição*: trata-se de um processo cognitivo despertado por um estímulo sensorial, cujo processamento ocorre de maneira rápida e inconsciente.

2.1.4. Definição por pesquisadores em P&D

Dada a multidimensionalidade da expressão *kansei* e a sua falta de correlação direta com conceitos de outros idiomas, há uma diversidade de definições que diferem de acordo com a formação e a abordagem de cada pesquisador.

Harada (1998), ao identificar os diferentes significados atribuídos à expressão *kansei* por pesquisadores na Universidade de Tsukuba (Japão), realizou um estudo com sessenta (60) deles a fim de mapear os principais significados. Os resultados foram analisados estatisticamente e as palavras-chave foram agrupadas em cinco (5) aspectos principais:

- *Kansei* é um efeito subjetivo que não pode ser descrito apenas com palavras;
- *Kansei* é um conceito cognitivo influenciado pelo conhecimento, experiência e caráter de uma pessoa;
- *Kansei* é uma interação mútua entre intuição e atividade intelectual;
- *Kansei* é a habilidade de avaliar e reagir a estímulos externos de forma intuitiva;
- *Kansei* é a função mental de criar imagens.

Esses resultados reforçam a multiplicidade semântica do *kansei* e a sua relação com os conceitos: subjetividade, conhecimento, experiência, caráter, intuição, atividade intelectual, avaliação, reação a estímulos externos e criação de imagens mentais. A partir desses resultados, Harada (1998) define o *kansei* como um processo interno do cérebro (uma função superior), responsável pela reação intuitiva a estímulos externos.

O programa de mestrado em Ciência Kansei, Ciência do Comportamento e Neurociência da Universidade de Tsukuba (2013), define o *kansei* como um processo humano tácito usualmente ativado ao se experienciar artefatos ou sistemas: *kansei* é o processo fundamental de comunicação entre humanos e artefatos.

Nagamachi (2001) descreve o *kansei* como uma impressão subjetiva da interação humana com um determinado artefato, sistema ou ambiente, a qual é intermediada pela visão, audição, paladar, olfato, tato e recognição. A essa definição, Schütte (2005) acrescenta o senso de equilíbrio. O *kansei*, portanto, é o resultado do esforço cognitivo do

indivíduo ao interpretar um estímulo externo sensível a pelos menos um (1) dos cinco (5) sentidos desse indivíduo (NAGAMACHI, 2011a).

Tais definições se caracterizam por considerar o *kansei* como o *processo* cognitivo desencadeado por estímulos sensoriais ou como o *resultado* desse processo. Por esse motivo, Lévy, Lee e Yamanaka (2007) apresentam uma definição composta do *kansei*:

- *Kansei* como processo: responsável por reunir todas as qualidades de funções sensoriais, incluindo as interações entre elas;
- *Kansei* como significado: são todos os sentidos e outros fatores como personalidade, humor e memória;
- *Kansei* como resultado: trata-se de uma percepção unificada e que provê um significado e valor sobre um ambiente. É a síntese das qualidades sensoriais.

Com base nas definições apresentadas, para esta dissertação o *kansei* será considerado o processo cognitivo responsável por interpretar estímulos sensoriais, bem como as impressões, sentimentos e emoções resultantes desse processo.

2.2. Engenharia Kansei

Desenvolvida no Japão, a engenharia *kansei* (*kansei engineering*) tem seu nome traduzido com algumas variações no ocidente: engenharia afetiva (*affective engineering*) e engenharia emocional (*emotional engineering*). Essa metodologia também pode ser apresentada como ergonomia kansei (*kansei ergonomics*) quando o desenvolvimento do novo produto for baseado em experimentações ergonômicas (NAGAMACHI, 2011a).

Seus objetivos são identificar e compreender do *kansei* dos usuários e o relacionar a aspectos formais e funcionais de novos produtos. Sendo uma metodologia de desenvolvimento de produtos orientada para o consumidor, a engenharia *kansei* direciona a uma maior satisfação uma vez que os produtos resultantes da sua aplicação correspondem aos valores emocionais esperados pelo consumidor.

A engenharia *kansei* é uma metodologia de desenvolvimento de produtos que traduz o *kansei* (impressões, sentimento e demandas emocionais) do consumidor em elementos de *design* do produto (NAGAMACHI, 1994; 1995; 2002), ou seja, busca traduzir o *kansei* para o campo do projeto do produto, incluídos neste o funcionamento mecânico (NAGAMACHI, 2002) e as suas características de *design*. Ela tem o grande potencial de melhorar a satisfação humana ao associar o *kansei* ao desenvolvimento de produtos, dessa forma, as emoções humanas são analisadas e incorporadas no processo de projeto (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

Ela também é utilizada para avaliar produtos já existentes, procedimento conhecido como avaliação *kansei*. Com a sua aplicação, é possível determinar quais

características do produto (e sua combinação) são importantes para estimular um determinado *kansei* e até mesmo diferentes *kanseis*. Por meio da experiência com um determinado produto, as pessoas formulam claras opiniões sobre ele, dessa forma a engenharia *kansei* obtém melhores resultados na avaliação *kansei* de produtos e protótipos após o uso a longo prazo (SCHÜTTE *et al.*, 2008).

Em contraste com outras metodologias com propostas semelhantes, a engenharia *kansei* possibilita *coletar* e *priorizar* os sentimentos dos consumidores e diferentes grupos de consumidores. Trata-se da única metodologia capaz de quantificar as necessidades emocionais dos consumidores e desenvolvê-las em produtos (SCHÜTTE, 2005).

A estrutura da engenharia *kansei* pode ser descrita como uma associação de diferentes métodos e ferramentas, cada qual responsável por conectar o *kansei* dos usuários às propriedades físicas do produto. A especificidade da engenharia *kansei* é que ela não depende de um método específico, apesar de o diferencial semântico estar presente em praticamente todas as publicações de aplicação (LÉVY, LEE e YAMANAKA, 2007).

O *kansei* dos consumidores pode ser identificado a partir de métodos psicológicos, analisados por métodos estatísticos, e os dados analisados transferidos para o domínio do *design* (NAGAMACHI, 2008). Os estudos em engenharia *kansei* têm sido realizados com dados qualitativos e ferramentas estatísticas. A base da metodologia é a identificação da relação entre o *kansei* dos usuários e as características de *design* do produto. Dados qualitativos permitem uma compreensão mais profunda das relações complexas que constituem a base das reações humanas. Os métodos quantitativos e qualitativos devem ser complementares a fim de obter um melhor entendimento desse fenômeno (SCHÜTTE *et al.*, 2008)

Quanto à atuação do *designer* e a percepção do usuário, os autores Chuang e Ma (2001) fazem os seguintes questionamentos:

- Os *designers* realmente entendem qual a expectativa dos usuários em relação aos produtos?
- Os usuários percebem a imagem que os *designers* tentaram transmitir?
- Há características formais nos produtos que ao serem adotadas podem estimular a comunicação dessa expectativa?

A utilização da engenharia *kansei* auxilia o *designer* não apenas no processo criativo ou na definição de uma imagem desejada, mas principalmente na *diminuição da lacuna de percepção entre projetistas e usuários*. Com a utilização das ferramentas e métodos que compõem a engenharia *kansei*, pode-se chegar a um produto que apresente elementos formais e características que despertem nos usuários os valores emocionais que eles esperam, e aumentem assim as chances de sucesso desse produto (EL MARGHANI *et al.*, 2013a).

2.2.1. Histórico

A engenharia *kansei* foi desenvolvida na década de 1970 pelo Ph.D. Mitsuo Nagamachi, na Universidade de Hiroshima. A metodologia foi concebida com intuito de direcionar a produção industrial, focada numa abordagem centrada no produto, para uma abordagem centrada no usuário e assim atender as expectativas de consumidores. A decisão de compra tem se tornado cada vez mais criteriosa: com a diversidade de produtos disponíveis no mercado e sua relativa equidade tecnológica, os usuários podem escolher determinado produto baseados em suas próprias preferências (NAGAMACHI, 2011a).

Inicialmente, Nagamachi apresentou a nova metodologia com o nome de engenharia emocional (*emotional engineering*). Seus trabalhos desenvolvidos sob essa metodologia introduziram na comunidade científica de projeto o termo *kansei*. (SCHÜTTE, 2005). Já o termo *kansei engineering* foi utilizado pela primeira vez 1986 por Kenichi Yamamoto, à época presidente da Mazda Automotive Corporation, durante uma palestra na Universidade de Michigan (SCHÜTTE, 2005; LÉVY, LEE e YAMANAKA, 2007).

Desde então, a engenharia *kansei* foi desenvolvida tanto no meio acadêmico quanto no empresarial em uma relação de constante cooperação, fator que, para Lévy, Lee e Yamanaka (2007) foi determinante para o sucesso da metodologia e sua aplicação na indústria. A indústria automobilista foi a primeira a adotar a engenharia *kansei*, cujo desenvolvimento encontrou força nesse âmbito. Posteriormente outras indústrias buscaram os benefícios da metodologia, tais como: indústria de maquinário de construção, indústria de eletrodomésticos, indústria de utilidades domésticas, indústria de equipamento audiovisual, indústria de eletrônicos, indústria de construção civil, indústria de têxtil, indústria de vestuário, indústrias e laboratórios cosméticos, indústria de produtos de escritório e indústria de alimentos.

Nagamachi (2002) e Lévy (2013) listam algumas organizações (não apenas japonesas) que adotaram a engenharia *kansei* no desenvolvimento de produtos:

- Indústria automotiva: Mitsubishi, Mazda, Toyota, Honda, Ford, Hyundai, Nissan, Saab, Volvo, Delphi Automotive Systems.
- Indústria de máquinas de construção: Komatsu.
- Indústria de eletrônicos e utilidades domésticas: Sharp, Sanyo, Matsushita, Matsushita Electric Works, LG, Samsung, Samsung, Electrolux.
- Indústria de máquinas de escritório: Fuji Xerox, Cannon, Fuji Film.
- Indústria de construção civil: Matsushita Electric Works, YKK Design, Tateyama Aluminum, Kansei Electric Power Plant.
- Indústria têxtil: Wacoal, Goldwin.
- Indústria cosmética: Shiseido, Noevia, Milbon, Ogawa Fragrances.
- Outros: KDS, Pilot.

A engenharia *kansei* está consolidada como um pilar para criação de valor na indústria japonesa, e sua importância é reconhecida pelo Ministério Japonês da Economia, Comércio e Indústria (METI) como um dos vetores determinantes de desenvolvimento da indústria (METI, 2014). Por esse motivo, o METI anunciou em 2007 a Iniciativa para o Kansei e Criação de Valor (*Kansei and Value Creation Initiative*), com o objetivo de fortalecer a indústria japonesa a criar valores *kansei* e difundi-los tanto no Japão quanto em outros países (LÉVY, LEE e YAMANAKA, 2007).

Dessa iniciativa, foram determinados os Anos de Criação de Valor Kansei (*Kansei Value Creation Years*) de 2008 a 2010. Nesse período foram realizadas exposições de *design* no Japão, Estados Unidos, França e China com o objetivo de comunicar as competências da indústria japonesa com relação à Engenharia Emocional (METI, 2014).

2.2.2. Tipos de Engenharia Kansei

A engenharia *kansei* pode crescer em complexidade nos seus procedimentos graças à pluralidade da sua aplicação. Segundo Schütte (2005), muitos pesquisadores trouxeram contribuição à metodologia original, o que possibilitou a incorporação de novas ferramentas inovadoras. A escolha por determinado tipo de engenharia *kansei* depende dos objetivos que se pretende alcançar com a aplicação da metodologia e está condicionada aos métodos e ferramentas que serão incorporadas.

Para El Marghani *et al.* (2013b), o tipo de Engenharia Kansei deve ser escolhido de acordo com o resultado desejado (e.g., qual o código genético ótimo de um produto?). O tempo disponível para a aplicação da metodologia, para o treinamento da equipe, para a análise dos valores emocionais esperados no produto e para a análise dos resultados também direcionam a escolha de um tipo mais ou menos complexo.

A partir da análise dos procedimentos, métodos e ferramentas adotados na aplicação da engenharia *kansei*, tanto no âmbito acadêmico quanto no industrial, Nagamachi dividiu as aplicações da metodologia em diferentes grupos, que são os tipos (ou métodos) de engenharia *kansei*.

Inicialmente, Nagamachi (1995) apresenta três (3) tipos, dentro dos quais, posteriormente (MATSUBARA e NAGAMACHI, 1997; NAGAMACHI, 2002), são adicionadas quatro (4) variações:

- KE tipo I – Classificação por Categoria;
- KE tipo II – Sistema de Engenharia Kansei. Possui quatro (4) variações: Sistema de Engenharia Kansei Reversa, Sistema de Engenharia Kansei Híbrida, Sistema de Engenharia Kansei Virtual e Sistema de Engenharia Kansei Colaborativa;
- KE tipo III – Modelagem de Engenharia Kansei.

Alguns autores (SCHÜTTE, 2002; SCHÜTTE, 2005; SCHÜTTE *et al.*, 2008; LOKMAN, 2010; EL MARGHANI *et al.*, 2011; EL MARGHANI *et al.*, 2012c; EL MARGHANI *et al.*, 2013b), porém, entendem que tais variações caracterizam outros tipos de engenharia *kansei*. Seriam portanto seis (6) tipos divididos da seguinte maneira:

- KE tipo I – Classificação por Categoria;
- KE tipo II – Sistema de Engenharia Kansei;
- KE tipo III – Sistema de Engenharia Kansei Híbrida;
- KE tipo IV – Modelagem de Engenharia Kansei;
- KE tipo V – Sistema de Engenharia Kansei Virtual;
- KE tipo VI – Sistema de Engenharia Kansei Colaborativa.

Além desses, Lokman (2010), apoiado por Lévy (2013), defende a existência de mais dois (2) tipos:

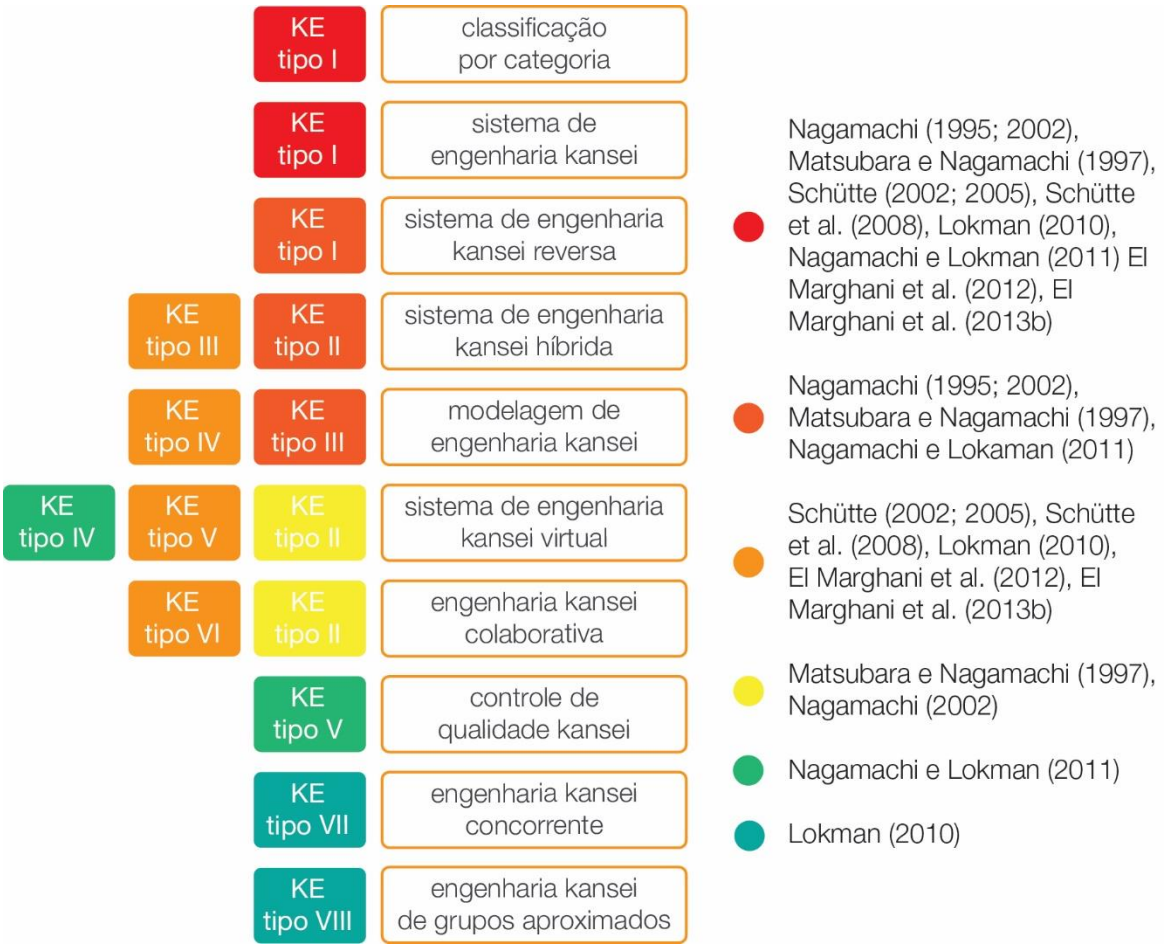
- KE tipo VII – Engenharia Kansei Concorrente;
- KE tipo VIII – Engenharia Kansei de Grupos Aproximados.

Finalmente, Nagamachi e Lokman (2011) apresentam os tipos de engenharia *kansei* e suas variações organizadas em três (3) tipos e também apontam o delineamento de outros dois (2), que tendem a se consolidar no futuro. Nessa obra, a variação KE Colaborativo não é considerada.

- KE tipo I – Classificação por Categoria;
- KE tipo II – Sistema de Engenharia Kansei. Possui duas (2) variações: Sistema de Engenharia Kansei Reversa e Sistema de Engenharia Kansei Híbrida;
- KE tipo III – Modelagem de Engenharia Kansei;
- KE tipo IV – Sistema de Engenharia Kansei Virtual;
- KE tipo V – Controle de Qualidade Kansei.

O Quadro 2 apresenta um agrupamento e resumo de cada tipo de acordo com os autores previamente citados. Em seguida, cada método de engenharia *kansei* será descrito considerando-se o seu nome/variação (ver coluna central do Quadro 1) a fim de conciliar a divisão proposta pelos autores previamente citados.

Quadro 2: Divisão dos tipos de Engenharia Kansei.



Fonte: O Autor.

2.2.2.1. Classificação por categoria

Também conhecido como KE tipo I (NAGAMACHI, 1995; MATSUBARA e NAGAMACHI, 1997; NAGAMACHI, 2002; SCHÜTTE, 2002; SCHÜTTE, 2005; SCHÜTTE *et al.*, 2008; LOKMAN, 2010; EL MARGHANI *et al.* 2012c; EL MARGHANI *et al.*, 2013b), trata-se do método *kansei* mais simplificado e de maior facilidade de aplicação.

Como procedimentos iniciais, são definidos a estratégia de produto e o segmento de mercado a ser atendido (SCHÜTTE, 2005). Posteriormente, identifica-se o *kansei* coletivo desse segmento, o qual é decomposto em uma estrutura de árvore em vários níveis até que seja possível interpretá-lo e conectá-lo manualmente a características físicas do produto (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

Uma vez que o *kansei* de um produto é afetado pela composição dos seus componentes, é necessário que o produto seja decomposto em suas unidades básicas para

que os *kanseis* dessas partes também sejam estudados (EL MARGHANI *et al.*, 2013b). Nagamachi e Lokman (2011) indicam cinco (5) etapas para o desenvolvimento do KE tipo I (ver Quadro 3).

QUADRO 3: ETAPAS DO KE I

Etapa 1 Identificar o segmento de mercado	O segmento de mercado deve ser definido por experts da área de projeto da empresa ou a partir de surveys de marketing. É de fundamental importância determinar a quem o produto será vendido e como lidar com o seu kansei
Etapa 2 Determinar o conceito do produto	A partir de consultas com profissionais de P&D de produtos, surveys e estudos do estilo de vida do público-alvo, é possível identificar conceitos a serem incorporados no produto em desenvolvimento. O conceito selecionado é chamado de conceito kansei de nível zero
Etapa 3 Decompor o conceito do produto	O conceito do produto é decomposto em vários níveis (sub conceitos) até que as características físicas do projeto possam ser atribuídas. O conceito kansei de nível zero é genérico, por isso deve ser decomposto em sub conceitos que o representam em maiores detalhes. Os sub conceitos gerados devem ser agrupados por similaridade e cada grupo deve receber um nome. Tais grupos são categorizados e desdobrados em outros níveis de conceito kansei que representem a sua categoria
Etapa 4 Desdobrar em características físicas do produto	Ao atingir um desdobramento do conceito que seja detalhado e de fácil compreensão. Nessa etapa, a conexão dos conceitos desdobrados com as propriedades do produto será uma consequência natural desse processo. Assim, de um conceito inicial e genérico, desdobrado em vários sub conceitos, é possível definir características físicas (cor, forma, peso, acabamentos, entre outros) e funcionais do produto
Etapa 5 Traduzir para especificações técnicas	Definidas as características, é possível determinar as especificações técnicas que representam tais características

FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE NAGAMACHI E LOKMAN (2011).

2.2.2.2. SISTEMA DE ENGENHARIA KANSEI

Também conhecido como KE tipo II (NAGAMACHI, 1995; MATSUBARA e NAGAMACHI, 1997; NAGAMACHI, 2002; SCHÜTTE, 2002; SCHÜTTE, 2005; SCHÜTTE *et al.*, 2008; LOKMAN, 2010; EL MARGHANI *et al.* 2012; EL MARGHANI *et al.*, 2013b), o Sistema de Engenharia Kansei é um sistema inteligente assistido por computador que utiliza mecanismos de inferência e bancos de dados.

As conexões entre o *kansei* e as propriedades do produto não são mais realizadas manualmente, como ocorre no KE tipo I, mas com o uso de ferramentas estatística

(SCHÜTTE *et al.*, 2008) e um sistema inteligente alimentado por bancos de dados e cuja entrada é o *kansei* do consumidor. Por ser um sistema que traduz o *kansei* dos consumidores em propostas de *design*, esse método também é chamado de Sistema de Engenharia Kansei Progressiva (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011). O processo básico de tradução do *kansei* do consumidor em características físicas do produto é apresentado na Figura 11. Nagamachi e Lokman (2011) explicam os três (3) pontos principais desse processo:

1. Todo *kansei* passível de mensuração deve ser coletado a fim de se estabelecer um banco de dados *kansei*;
2. Um banco de dados referente a todas as especificações de *design* do produto deve ser estabelecido;
3. É necessário um mecanismo de inferência capaz de conectar o *kansei* dos consumidores com as especificações de *design*.

Para que esse processo funcione, o Sistema de Engenharia Kansei é assistido por computador. Conforme o esquema da Figura 7, também são utilizadas técnicas relacionadas à ciência da computação, tais como: sistema inteligente, rede neural artificial, algoritmos genéticos e lógica *fuzzy* (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

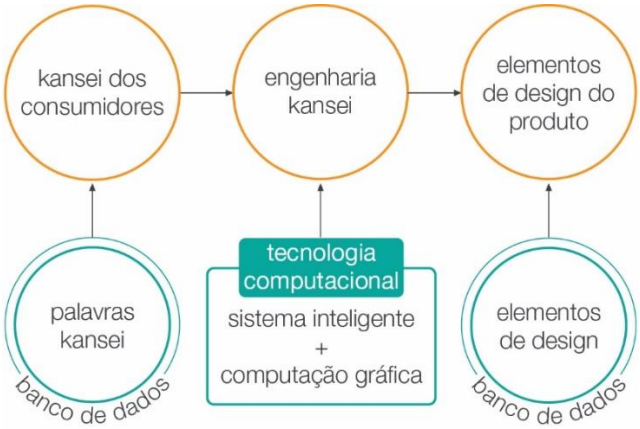


FIGURA 7: PROCESSO DE TRADUÇÃO DO KANSEI NA ENGENHARIA *KANSEI* TIPO II.
FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE NAGAMACHI E LOKMAN (2011).

A construção do sistema possui algumas etapas básicas[7], apresentadas na Figura 8. Nesse processo, Nagamachi e Lokman (2011) reforçam dois (2) aspectos aos quais a equipe responsável por criar o sistema deve dar atenção:

1. Aprender a enxergar o projeto a partir de uma perspectiva *kansei*;
2. Aprender quais pontos do projeto merecem mais atenção, ou seja, como os consumidores percebem esses pontos.

[7] Para maiores detalhes sobre cada etapa, verificar o capítulo 4 do livro *Innovations of Kansei Engineering*, de Nagamachi e Lokman (2011).

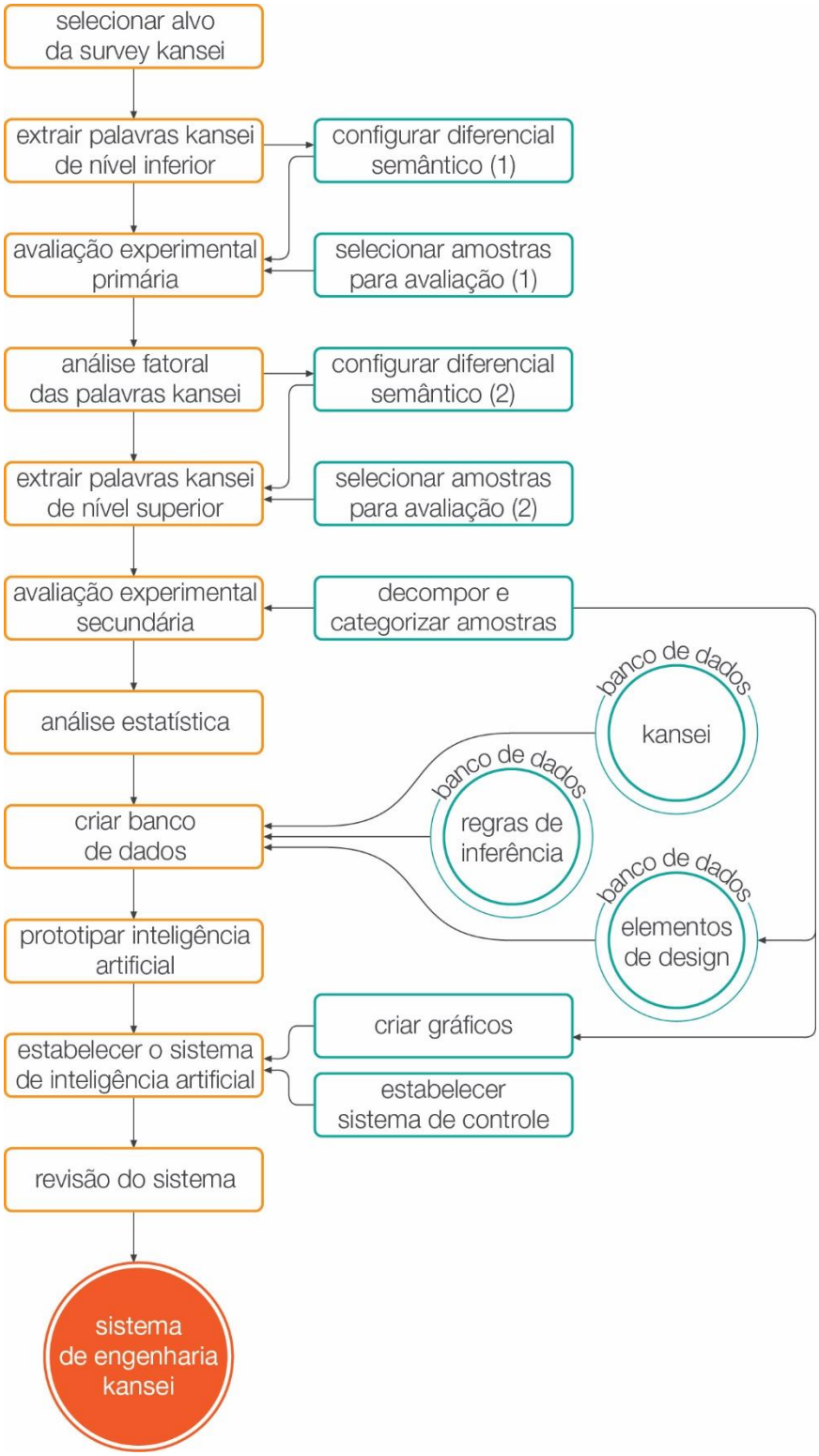


Figura 8: Etapas para a construção do Sistema de Engenharia Kansei.
Fonte: O Autor, baseado em Nagamachi e Lokman (2011).

O Sistema de Engenharia Kansei (Figura 9) se fundamenta no sistema inteligente, o qual armazena quarto (4) bancos de dados: palavras *kansei*, imagens, conhecimento e elementos de *design*. O sistema possui uma interface com o usuário, a partir da qual este

pode inserir as palavras *kansei* que deseja para o produto dados. As informações serão processadas e uma nova proposta de *design* será apresentada ao usuário.

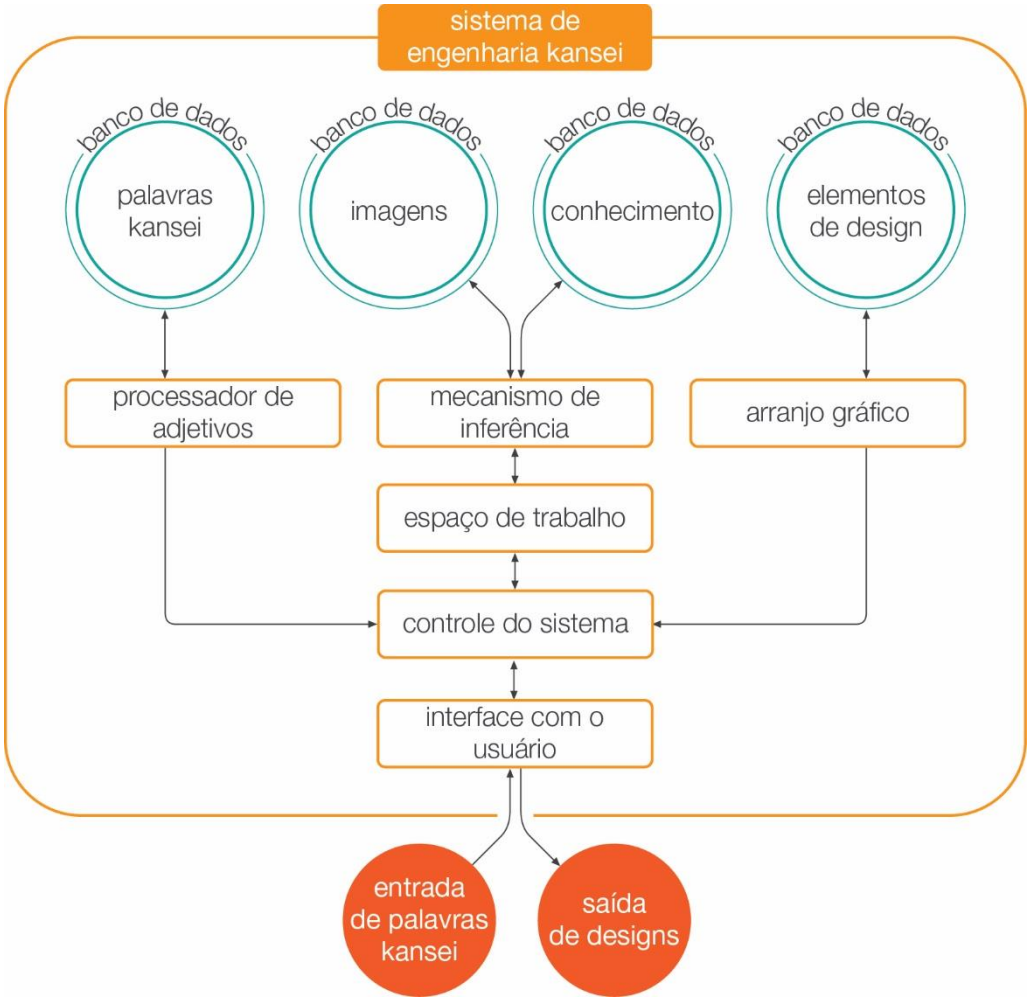


FIGURA 9: ESTRUTURA DO SISTEMA DE ENGENHARIA KANSEI.
FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE NAGAMACHI (1995).

2.2.2.3. SISTEMA DE ENGENHARIA KANSEI REVERSA

O Sistema de Engenharia Kansei Reversa é apresentado por Nagamachi como uma variante do KE tipo II (NAGAMACHI, 1995; MATSUBARA e NAGAMACHI, 1997; NAGAMACHI, 2002; NAGAMACHI e LOKMAN, 2011). Os demais autores não detalham esse método KE.

No método usual do KE tipo II, Sistema de Enenharia Kansei Progressiva, o *kansei* do consumidor é traduzido em características físicas do produto e, por meio de um mecanismo de inferência, apresentado ao consumidor pela tela do computador na forma de uma imagem. O Sistema de Engenharia Kansei Reversa inverte esse processo (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

No Sistema de Engenharia Kansei Reversa, a equipe de projeto pode desenhar rascunhos no computador, os quais serão os dados de entrada do sistema. Este reconhece o padrão de elementos de *design* dos dados e, por meio do banco de dados de conhecimento (regras de *design*) e o mecanismo de inferência, estima o *kansei* mais lógico para o *design* proposto (NAGAMACHI, 1995). A dificuldade desse método está em treinar o sistema em reconhecer imagens da mesma forma que os humanos fazem (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011). A Figura 10 apresenta a estrutura desse sistema.

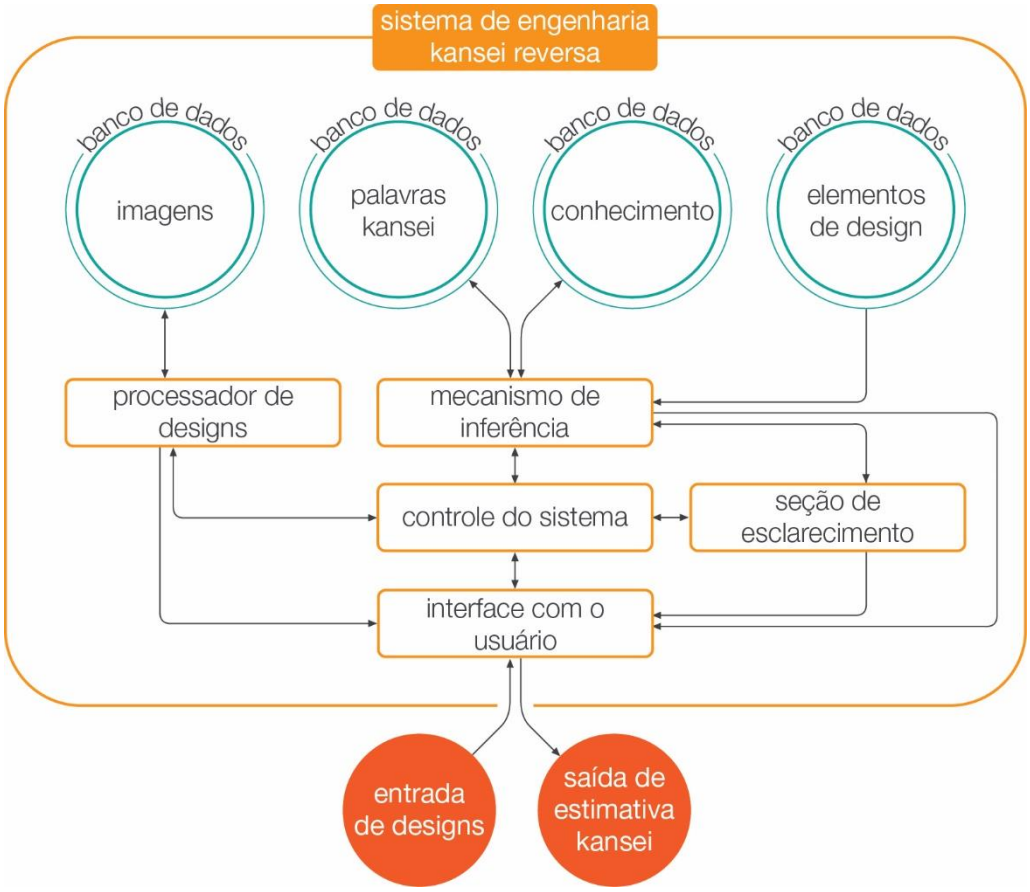


FIGURA 10: ESTRUTURA DO SISTEMA DE ENEGENHARIA KANSEI REVERSA.
FONTE: O AUTOR, BASEDO EM NAGAMCHI E LOKMAN (2011).

2.2.2.4. SISTEMA DE ENGENHARIA KANSEI HÍBRIDA

Há algumas diferenças na literatura quanto à classificação desse tipo de KE. O Sistema de Engenharia Kansei Híbrida, da mesma forma que o Sistema de Engenharia Kansei, utiliza bancos de dados e um sistema inteligente, fatores que, para Nagamachi e outros autores que colaboraram com suas publicações, caracterizam-o como uma variante do KE tipo II (NAGAMACHI, 1995; MATSUBARA e NAGAMACHI, 1997; NAGAMACHI, 2002; NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

Contudo, o Sistema de Engenharia Kansei Híbrido utiliza os Sistemas de Engenharia Kansei Progressiva e Reversa simultaneamente. Dado o grau de complexidade desse método KE, outros autores a classificam como um método KE isolado, o KE tipo III (SCHÜTTE, 2002; SCHÜTTE, 2005; SCHÜTTE *et al.*, 2008; LOKMAN, 2010; EL MARGHANI *et al.* 2012c; EL MARGHANI *et al.*, 2013b).

O Sistema de Engenharia Kansei Híbrida possui um sistema inteligente assistido por computador e equipado com bancos de dados. O seu diferencial é que ele não apenas sugere as propriedades de produto mais compatíveis para um determinado *kansei*, mas também prediz o *kansei* que determinado produto (características do produto) pode estimular (SCHÜTTE, 2005).

Isso é possível porque o sistema desse método KE é composto tanto pelo Sistema de Engenharia Kansei Progressiva quanto pelo Sistema de Engenharia Kansei Reversa. O processo do método pode ser esquematizado de acordo com a Figura 11.

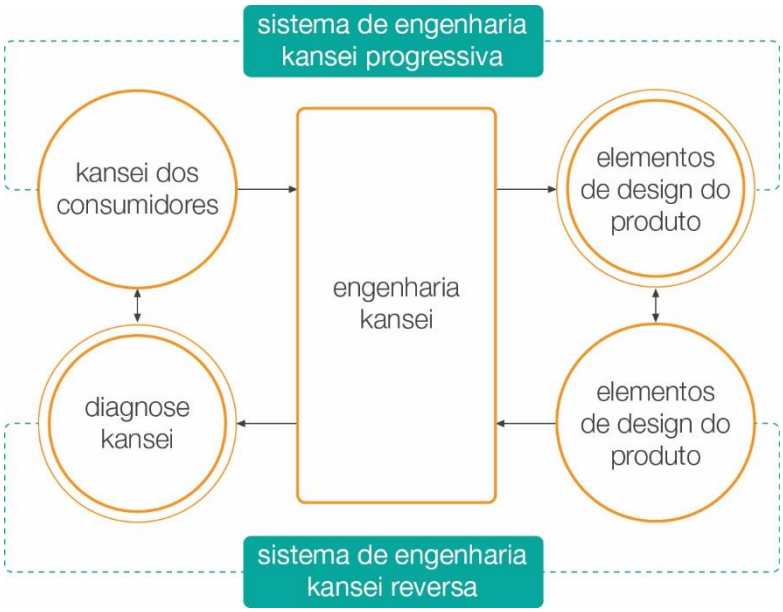


FIGURA 11: PROCESSO DA ENGENHARIA KANSEI HÍBRIDA.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM NAGAMACHI E LOKMAN (2011).

Quando os dados de entrada do sistema forem o *kansei* dos consumidores, os dados de saída serão elementos de *design* do produto (tal como ocorre no Sistema de Engenharia Kansei Progressiva). Já quando os dados de entrada são os elementos de *design*, os dados de saída serão uma estimativa do *kansei* que tais elementos estimulam.

As seguintes funções são necessárias para o funcionamento do sistema, de acordo com Matsubara e Nagamachi (1997):

- Mecanismo de inferência do Sistema de Engenharia Kansei Progressiva;
- Mecanismo de inferência da Engenharia Kansei Reversa;
- Mecanismo de apoio para a construção dos bancos de dados do Sistema de Engenharia Kansei.

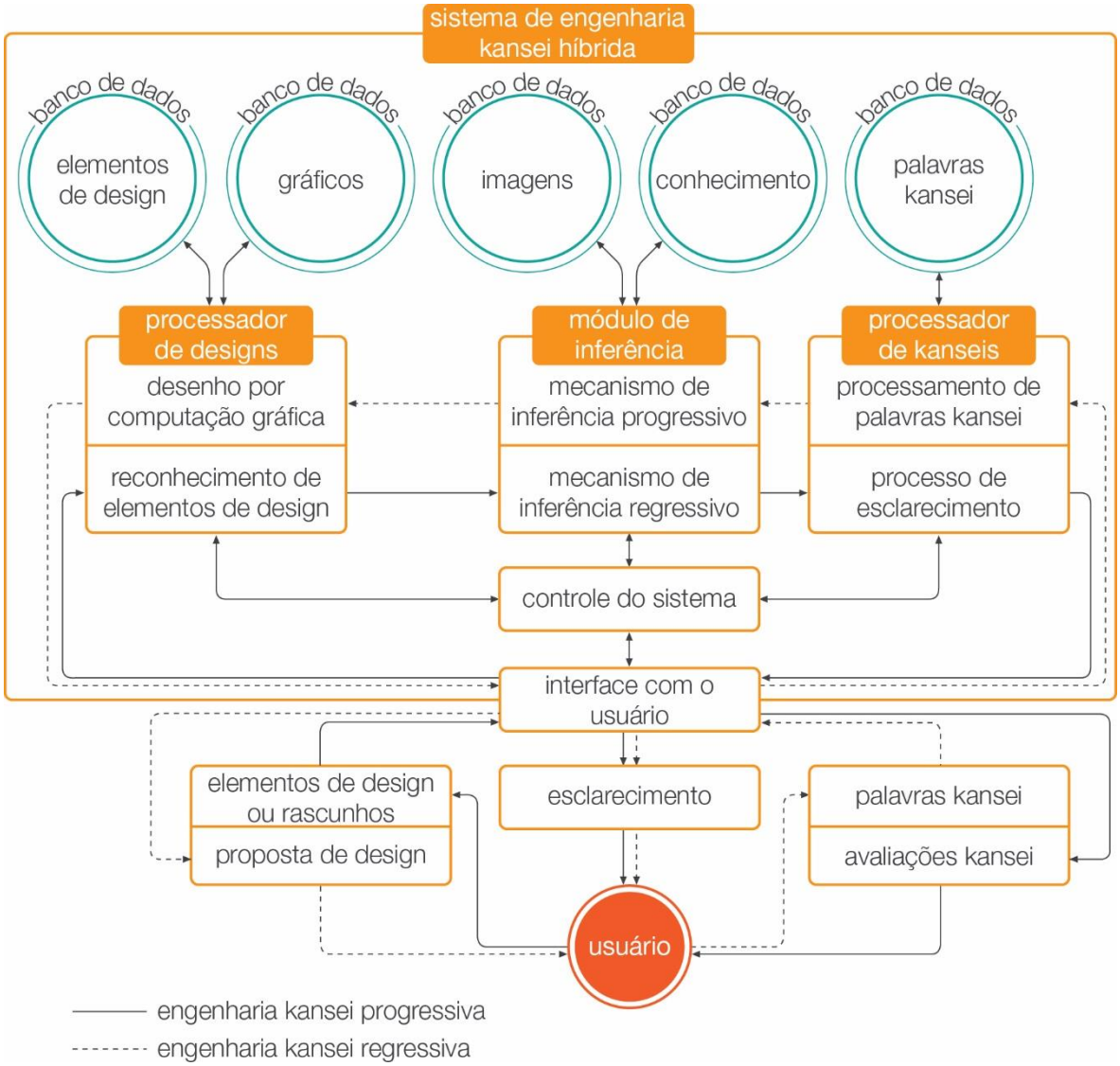


FIGURA 12: ESTRUTURA DO SISTEMA DE ENGENHARIA KANSEI HÍBRIDA.
FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE MATSUBARA E NAGAMACHI (1997).

Conforme a Figura 12, o sistema é constituído por quarto (4) módulos principais: processador de *designs*, módulo de inferência, processador de *kanseis* e controlador do sistema. Ele também é equipado com cinco (5) bancos de dados: elementos de *design*, gráficos, imagens, conhecimento e palavras *kansei*. A diagnose *kansei* das propostas de *design* elaboradas durante o processo de projeto permite que a equipe verifique se realmente o produto atende aos requisitos do projeto e às palavras *kansei* definidas pelos usuários (EL MARGHANI *et al.*, 2013b).

Schütte (2002) lista as seguintes vantagens do método:

- Estimativa rápida do *kansei* da proposta *design* ainda na etapa de projeto conceitual;
- Dispensa a necessidade de apresentar conceitos e protótipos a usuários em potencial;
- Dispensa pesquisas de mercado dispendiosas.

2.2.2.5. *Modelagem de engenharia kansei*

Há um consenso na literatura de que esse método KE é independente. Contudo, devido às divergências de classificação anteriores, Nagamachi (e demais autores que colaboram com suas publicações) classifica esse método como KE tipo III (NAGAMACHI, 1995; MATSUBARA e NAGAMACHI, 1997; NAGAMACHI, 2002; NAGAMACHI e LOKMAN, 2011), enquanto que os demais autores o categorizam como KE tipo IV (SCHÜTTE, 2002; SCHÜTTE, 2005; SCHÜTTE *et al.*, 2008; LOKMAN, 2010; EL MARGHANI *et al.* 2012c; EL MARGHANI *et al.*, 2013b).

Os procedimentos para a Modelagem de Engenharia Kansei são similares aos do Sistema de Engenharia Kansei, exceto pela construção de modelos matemáticos. Assim como nos métodos *kansei* anteriores, o processo tem início com um estudo *kansei* que objetiva identificar características físicas do produto. O diferencial da Modelagem de Engenharia Kansei é a utilização de um modelo matemático como intermediador do processo (ver Figura 13). Assim, as relações dos dados de entrada do sistema (*kansei* do consumidor) e os de saída (características físicas) são estabelecidas ao se determinar o valor do coeficiente (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

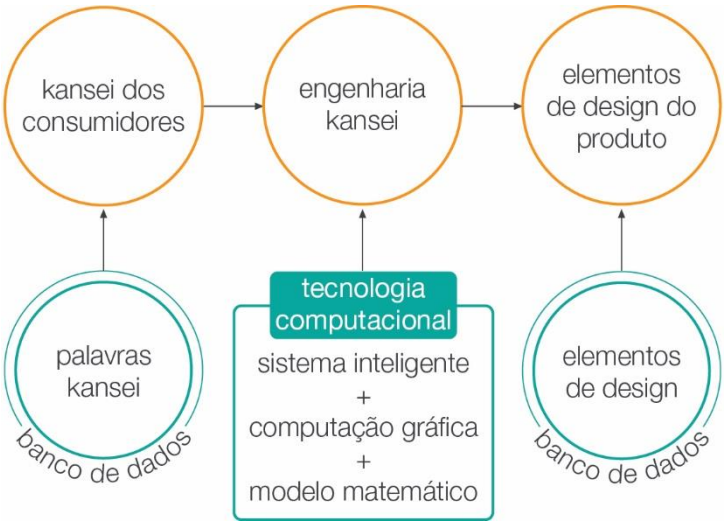


Figura 13: Processo de tradução do *kansei* na Modelagem de Engenharia Kansei.
Fonte: O Autor, baseado em Nagamachi e Lokman (2011).

A Modelagem de Engenharia Kansei prioriza a construção de modelos matemáticos de predição. Tais modelos implicam em um tipo de lógica que desempenha um papel similar ao das regras-base (banco de dados de conhecimento) (SCHÜTTE, 2005; NAGAMACHI, 1995).

Quanto à priorização do *kansei*, Yan *et al.* (2008) fazem duas (2) considerações:

1. A preferência dos consumidores sobre cada atributo *kansei* é variável;

2. Os consumidores possuem uma hierarquia (consciente ou não) sobre quais atributos devem ser atendidos ou não.

Nesse sentido, a Modelagem de Engenharia Kansei permite uma melhor análise dos resultados obtidos na análise *kansei*, ao estabelecer valores de coeficientes entre os dados *kansei* e as características dos produtos (VERRI *et al.*, 2014). A Figura 14 apresenta a estrutura de um Sistema de Modelagem Kansei baseada em Algoritmos Genéticos. O estudo buscava encontrar as relações entre o *Kansei* dos usuários e o espaço interno do interior de automóveis. O dimensionamento do espaço interno (dados de entrada) é processado pelo sistema, cujos dados de saída é a avaliação do nível de conforto desse espaço. O uso dos Algoritmos Genéticos possibilita a identificação do dimensionamento ótimo para o produto de acordo com o *kansei* dos usuários (MATSUBARA, 2011).

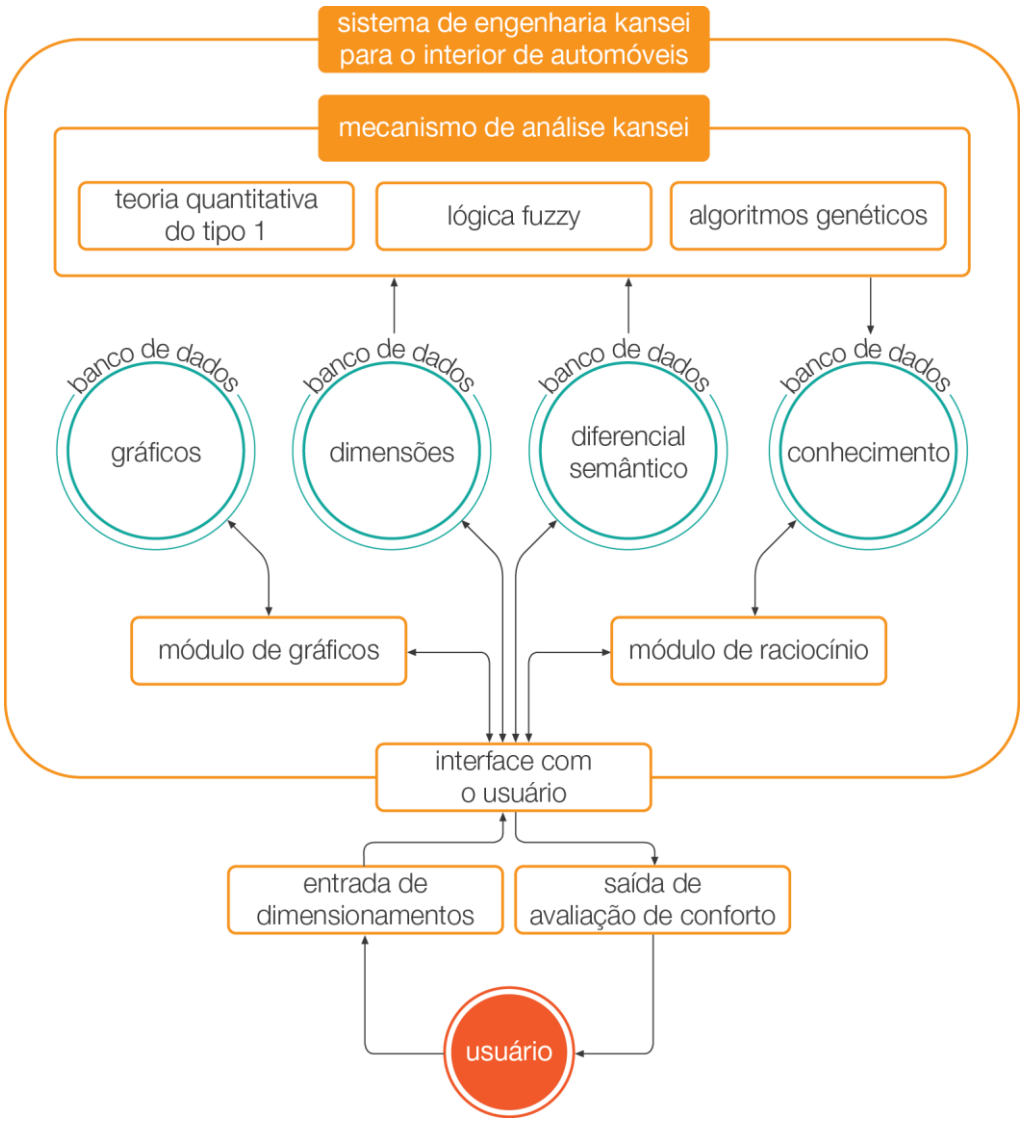


FIGURA 14: ESTRUTURA DO SISTEMA DE MODELAGEM KANSEI PARA INTERIORES DE AUTOMÓVEIS.
FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE MATSUBARA (2011).

Como exemplos da aplicação desse método KE, é possível destacar: Yang e Shieh (2010) utilizam a regressão linear para construir um modelo de previsão das reações

emocionais dos consumidores quanto à forma de um produto; a lógica *fuzzy* foi utilizada por Lin, Lai e Yeh (2007) para definir a melhor configuração dos elementos de *design* para um celular a partir do kansei dos entrevistados; para analisar as variáveis na configuração formal de uma cadeira de escritório os autores Hsiao e Huang (2002) fizeram uso da rede neural artificial; Hsiao, Chiu e Lu (2010) utilizaram algoritmos genéticos para demonstrar a viabilidade de um *design* para cafeteira.

2.2.2.6. Sistema de Engenharia kansei virtual

Há algumas diferenças na literatura quanto à classificação desse tipo de KE. O Sistema de Engenharia Kansei Virtual utiliza bancos de dados e um sistema inteligente, fator que, para Matsubara e Nagamachi (1997) e Nagamachi (2002), a caracteriza como uma variante do KE tipo II. Contudo, tendo em vista que o Sistema de Engenharia Kansei Virtual propicia uma experiência de realidade virtual para a avaliação do produto *kansei* pelo usuário, outros autores a classificam como um método KE isolado, o KE tipo V (SCHÜTTE, 2002; SCHÜTTE, 2005; SCHÜTTE *et al.*, 2008; LOKMAN, 2010; EL MARGHANI *et al.* 2012c; EL MARGHANI *et al.*, 2013b). Posteriormente, Nagamachi e Lokman (2011) apresentam o Sistema de Engenharia Kansei Virtual como o KE tipo IV. A divergência entre os autores, porém, limita-se à nomenclatura do método, enquanto que as suas características são apresentadas da mesma maneira.

O Sistema de Engenharia Kansei Virtual é uma combinação do Sistema de Engenharia Kansei com um sistema de realidade virtual, o qual permite ao usuário avaliar e modificar produtos e ambiente a partir de um espaço virtual (SCHÜTTE, 2002).

Conforme a Figura 15, num primeiro momento, insere algumas informações no sistema quanto ao seu estilo de vida, suas características físicas e seleciona as palavras *kansei* que deseja para o projeto. O sistema gera uma proposta e a apresenta para o consumidor pela interface. Caso aprovada, a proposta é processada pelo sistema de realidade virtual. No espaço virtual, o consumidor pode manipular as características do ambiente/produto até que esteja satisfeito. Por fim, o modelo digital da proposta refinada e aprovada é enviado para fabricação (NAGAMACHI, 2002).

Dessa forma, o produto entregue ao consumidor foi desenvolvido especificamente com base no seu *kansei*, além de já ter sido aprovado pela sua experiência virtual. A Engenharia Kansei Virtual permite, portanto, a geração de produtos que já possuem um elevado grau de aprovação do consumidor a partir da sua participação no seu desenvolvimento (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

Ao se considerar produtos de grande porte ou ambientes, os seus protótipos geram custo e demandam tempo para execução (EL MARGHANI *et al.*, 2011). Em comparação, a criação de ambientes ou produtos digitais dispensa gera menos custos pois não há necessidade de reparos ou manutenção (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011), além de sua

execução ser mais rápida e os modelos digitais não precisam de espaço físico para serem armazenados.

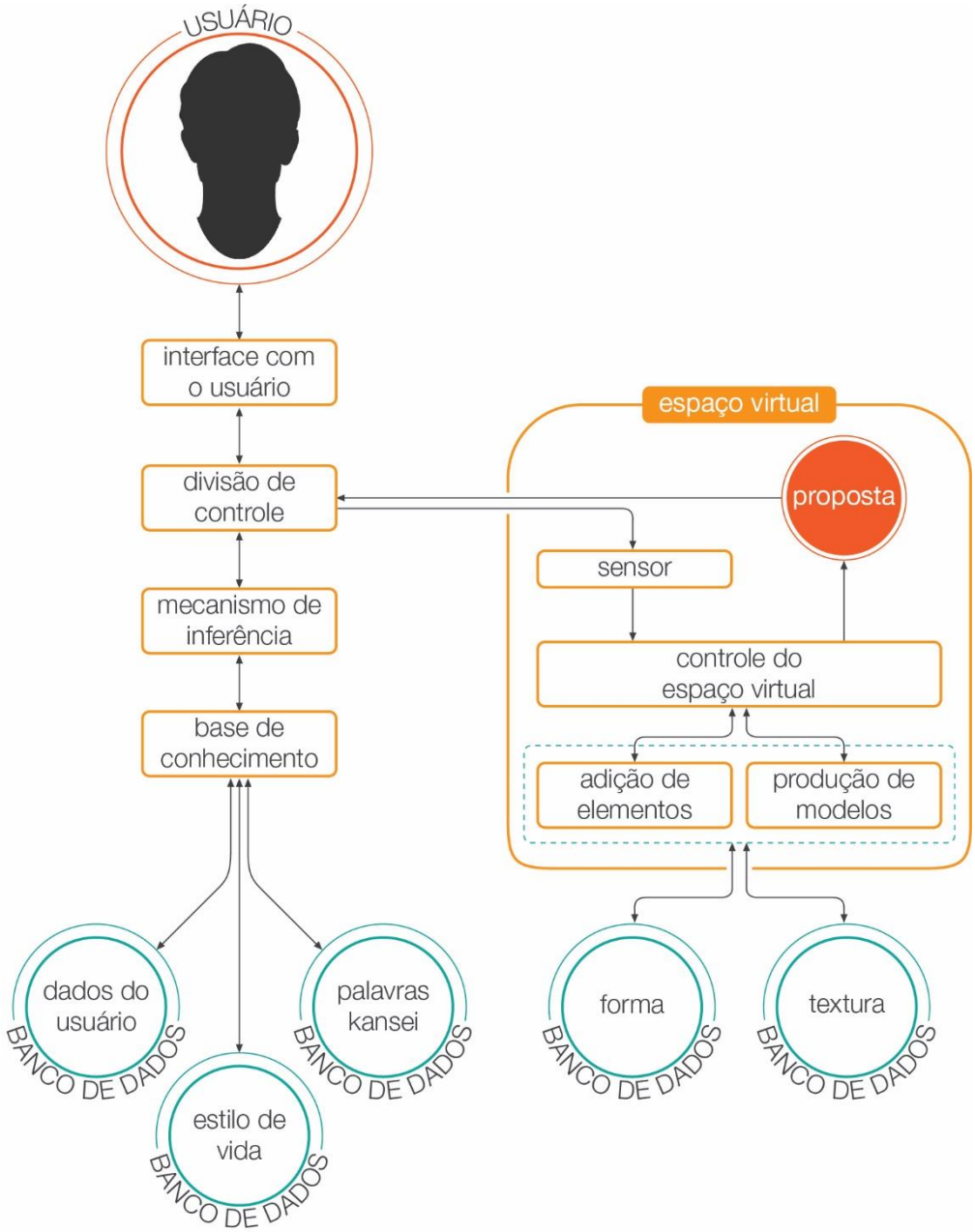


FIGURA 15: SISTEMA DA ENGENHARIA KANSEI VIRTUAL.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM NAGAMACHI (2002).

Uma vez que o espaço *kansei* e a proposta de produto *kansei* podem ser refinados antes da produção, a Engenharia Kansei Virtual é especialmente útil para projetos de *design* de interiores de automóveis e casa e de urbanismo (NAGAMACHI, 2002), além de projetos de interior de modais de grande porte, tais como aeronaves.

2.2.2.7. Engenharia kansei colaborativa

Há um impasse entre algumas publicações com relação a esse método KE. Por ser um método que utiliza bancos de dados e um sistema inteligente. Matsubara e Nagamachi (1997) e Nagamachi (2002) consideram a Engenharia Kansei Colaborativa uma variante do KE tipo II. Já outros autores consideram a Engenharia Kansei Colaborativa como um método *kansei* distinto por ele possibilitar o trabalho colaborativo por meio da Internet, característica que não se apresenta nos outros tipos de KE, e o classificam como KE tipo VI (SCHÜTTE, 2002; SCHÜTTE, 2005; SCHÜTTE *et al.*, 2008; LOKMAN, 2010; EL MARGHANI *et al.* 2012c; EL MARGHANI *et al.*, 2013b). Contudo, a divergência entre os autores limita-se à nomenclatura do método, enquanto que as suas características são apresentadas da mesma maneira.

A Engenharia Kansei Colaborativa dispõe da *Internet* para armazenar e acessar o banco de dados *kansei*, ou seja, trata-se de um sistema de engenharia *kansei* suportado pela *Internet*. Esse tipo de KE possibilita que *designers* e consumidores de diferentes localidades desenvolvam o trabalho de maneira colaborativa ou por engenharia concorrente (SCHÜTTE, 2005; LOKMAN, 2010; EL MARGHANI *et al.*, 2013b).

A Engenharia Kansei Colaborativa é basicamente construída como um sistema de projeto em grupo auxiliado por um sistema inteligente e um banco de dados de palavras *kansei*. Esse sistema é muito útil para trabalhos em conjunto de vários designers (NAGAMACHI, 2002), engenheiros e consumidores. A equipe de projeto, porém, não necessariamente precisa ser constituída integrantes de todas as categorias.

O grande benefício de o sistema ser suportado pela *Internet* é a possibilidade de se discutir a opinião dos *designers*, dos engenheiros e dos consumidores desde as fases iniciais do projeto. Dessa forma, a companhia tem o benefício da redução o tempo de execução do projeto, além de efetivar uma participação ativa dos seus consumidores no processo de desenvolvimento de novos produtos e ideias (SCHÜTTE, 2002).

Outros benefícios da participação dos usuários é a redução de custo na avaliação de protótipos. Uma vez que o usuário participa ativamente das etapas do projeto, as chances de o produto resultante atender às suas demandas emocionais são potencializadas. A Internet também possibilita a redução de custos ao facilitar a interação da equipe de projeto e usuários, cujo ambiente de trabalho passa a ser digital (EL MARGHANI *et al.*, 2013b).

Conforme a Figura 16, a Engenharia Kansei Colaborativa requer *software* de modelagem que suporte o *design* colaborativo por meio de um servidor do sistema, o qual deve armazenar os bancos de dados de palavras *kansei* e o de modelos digitais e cor. Também é necessário um navegador que suporte a comunicação simultânea da equipe de projeto por meio de voz e vídeo (NAGAMACHI, 2002).

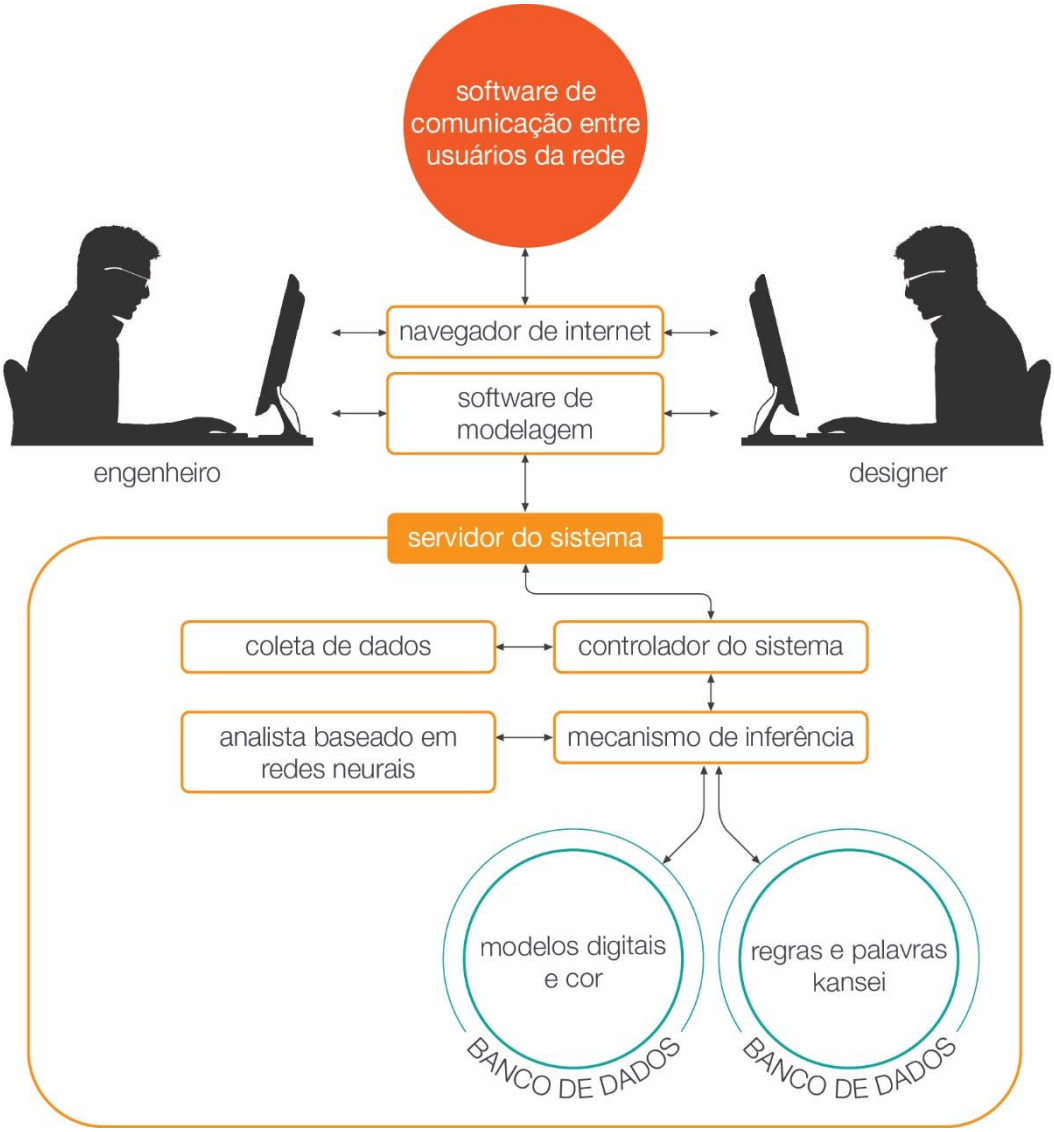


FIGURA 16: ESTRUTURA DO SISTEMA DA ENGENHARIA KANSEI COLABORATIVA.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM NAGAMACHI (2002).

2.2.2.8. CONTROLE DE QUALIDADE KANSEI

O Controle de Qualidade Kansei, ou KE tipo V para Nagamachi e Lokman (2011), refere-se à aplicação da gestão da qualidade sob a perspectiva do *kansei* dos consumidores. Trata-se, portanto, de um método *kansei* de gestão da qualidade focada na satisfação das necessidades do consumidor. A gestão é responsável por capturar o *kansei* do consumidor e promover melhorias constantes na qualidade para o satisfazer (ver Figura 17).

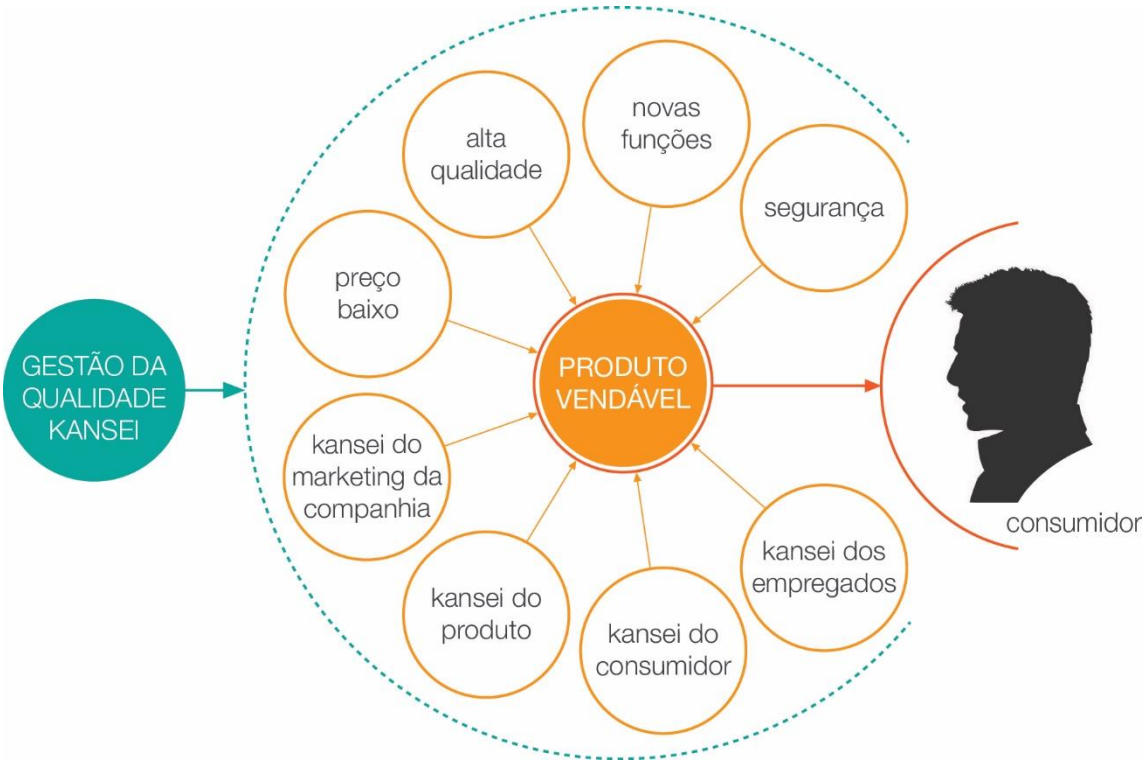


FIGURA 17: GESTÃO DA QUALIDADE *KANSEI*.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM NAGAMACHI E LOKMAN (2011).

O consumidor sempre tem um *kansei*, mesmo que ele não seja exatamente definido, quando está à procura de um novo produto. Nagamachi e Lokman (2011) dão o exemplo de um consumidor que quer comprar um carro novo. Quando visita a concessionária, o consumidor já possui uma imagem formada do que ele espera encontrar e haverá vários requisitos *kansei* que deverão ser contemplados a fim de garantir a decisão de compra: características de *design* do carro, funções, funcionamento, desempenho, preço, entre outros. O *kansei* do consumidor, entretanto, não se limita ao produto, ele também é influenciado pela marca, serviços pós-venda e até mesmo pelo atendimento prestado pelo vendedor. Logo, mesmo que encontre um carro que deseja comprar nessa concessionária, se os serviços pós-venda ou o atendimento não atenderem ao *kansei* do consumidor, este pode buscar outra concessionária ou até mesmo os produtos de outra montadora.

Conforme a Figura 18, um produto desenvolvido a partir do *kansei* como estratégia de negócio é proposto ao consumidor. Este irá avaliar se o produto atende ou não ao seu *kansei*. Uma vez que o *kansei* dos empregados da companhia tem influência no produto resultante, cabe à gestão de qualidade garantir o foco no *kansei* do consumidor durante o processo.

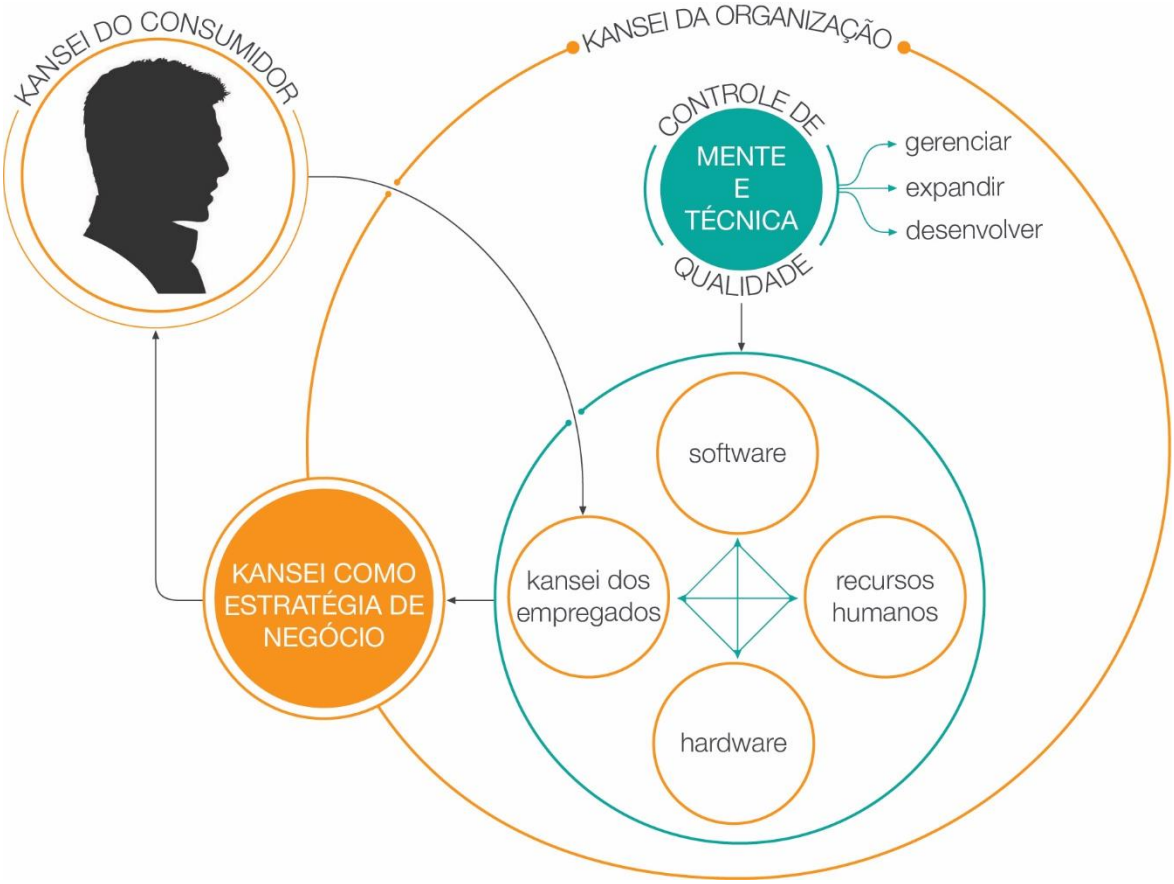


FIGURA 18: ESTRUTURA DO SISTEMA DA GESTÃO DE QUALIDADE KANSEI.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM NAGAMACHI E LOKMAN (2011).

Para Nagamachi e Lokman (2011), no plano de fundo da correspondência entre o *kansei* da corporação com o do consumidor, tanto o *kansei* quanto *hardware*, *software*, e recursos humanos reagem entre si. Por conseguinte, o desafio do Controle de Qualidade Kansei é manter um minucioso controle das seguintes etapas básicas:

1. Identificar o *kansei* do consumidor;
2. Verificar se o *kansei* identificado está correto;
3. Desenvolver produtos baseados no *kansei*;
4. Capacitar a equipe em *kansei*;
5. Desenvolver e melhorar a qualidade do serviço *kansei*.

2.2.2.9. ENGENHARIA KANSEI CONCORRENTE E ENGENHARIA KANSEI DE GRUPOS APROXIMADOS

Esses dois (2) métodos de *kansei* são laconicamente descritos por Lokman (2010), sendo a Engenharia Kansei Concorrente o KE tipo VII e a Engenharia Kansei de Grupos Aproximados o KE tipo VIII. Infelizmente o autor não apresenta procedimentos básicos para a aplicação ou estudos de caso de tais métodos.

Para Lokman (2010), o diferencial do KE tipo VII é que representantes de diversos departamentos da companhia se reúnem para realizar a avaliação *kansei* e análise dos dados. O método também pode ser conduzido por especialistas de disciplinas relacionadas[8] para desenvolver o conceito alvo para o produto. Essa abordagem possibilita uma visão holística do projeto do produto, tanto com relação a aspectos de engenharia e qualidade quanto a *marketing*.

Já no KE tipo VIII, o diferencial apresentado por Lokman (2010) é a utilização da Análise de Grupos Aproximados[9] (AGA). O *kansei*, que em geral é uma massa de dados de características não lineares, pode ser tratado de maneira independente e as regras de decisão podem ser determinadas por grupos de significado do tipo *Se-Então*.

O uso da AGA já havia sido previsto por Nagamachi (2008) para analisar os dados *kansei*, podendo até mesmo der utilizado no KE tipo I. O benefício o método é claro para ambos autores: a AGA é capaz de lidar com os dados *kansei*, incertos e ambíguos, pois ela pode analisar dados lineares e não-lineares, assim como dados de distribuições não normais.

2.2.3. Modelo de Engenharia Kansei de Schütte

Schütte (2002) identifica um padrão existente em todos os métodos de engenharia *kansei* por meio de uma revisão da literatura publicada em língua inglesa. A partir desse padrão, Schütte (2002; 2005) propõe um modelo genérico para a engenharia *kansei*, cuja estrutura é apresentada na Figura 19. Uma vez que cada projeto de produto que utiliza a metodologia da engenharia *kansei* possui características muito particulares, a identificação de uma estrutura permite introduzir novos métodos e ferramentas ou melhorar os já existentes.

A partir da definição de uma categoria de produtos, a ideia por trás do novo produto pode ser descrita por meio do espaço semântico e do espaço das propriedades do produto. Posteriormente, na etapa de síntese, os dois (2) espaços são analisados para se identificar quais características do produto estimulariam determinado *kansei* (SCHÜTTE, 2005).

[8] Nota do autor: Lokman (2010) não define quais são essas disciplinas relacionadas, mas possivelmente ele se refere a disciplinas ligadas a projeto e desenvolvimento de produtos.

[9] Rough Set Analysis, originária da Teoria dos Conjuntos Aproximados (ZDZISLAW, 1982).

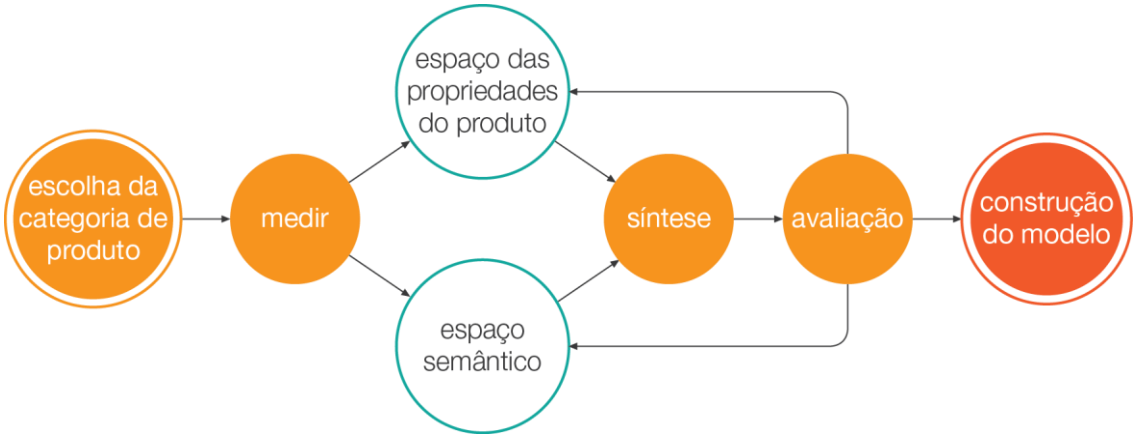


FIGURA 19: ESTRUTURA DO MODELO DE ENGENHARIA KANSEI DE SCHÜTTE.
FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE SCHÜTTE (2002).

O modelo apresenta algumas inconsistências com relação à mensuração do espaço das propriedades do produto pela falta de publicações que deem apoio a essa etapa, aspecto que é considerado por Schütte (2005), o qual propõe os procedimentos para essa etapa do modelo a partir de seus estudos e trabalhos sobre engenharia *kansei*.

O modelo é de grande relevância para a literatura científica sobre engenharia *kansei*, visto que são raras as publicações que apresentam um modelo. Em especial para os pesquisadores ocidentais, o modelo de Schütte (2002) é uma abordagem europeia da engenharia *kansei*, o que representa um avanço para o desenvolvimento da engenharia *kansei* para além dos países do leste asiático.

Com base nas teses de Schütte (2002; 2005) e de trabalhos que ele e colaboradores publicaram sobre o modelo de engenharia *kansei* (DAHLGAARD *et al.*, 2008; SCHÜTTE *et al.*, 2008), serão brevemente descritas as seis (6) etapas do modelo de engenharia *kansei*.

2.2.3.1. Escolha da categoria de produto

A escolha por uma categoria de produto é baseada na definição do público-alvo, no segmento de mercado e nas especificações do novo produto. A partir dessas definições, são coletados produtos, imagens e amostras representativos dessa categoria.

2.2.3.2. Mensuração do espaço semântico

Essa etapa identifica os *kanseis* coletivos a partir de um grande número de expressões semânticas. O processo se inicia com um levantamento de palavras *kansei* individuais. Tratam-se de palavras que descrevem o produto e a categoria à qual ele pertence. É necessário coletar um grande número de palavras iniciais para garantir a representatividade do espaço

Contudo, apenas os *kanseis* coletivos devem ser conectados às propriedades do produto a fim de garantir a generalização dos *kansei* do produto. Para se chegar esse resultado, são utilizados métodos subjetivos ou estatísticos para a identificação da estrutura do *kansei*. Por fim, os dados são compilados e as palavras *kansei* são selecionadas. O Quadro 4 resume os procedimentos dessa etapa, fontes de coleta de dados e métodos de identificação da estrutura do *kansei*.

Quadro 4: Procedimentos para a mensuração do espaço semântico.

Fonte: O Autor, baseado em Schütte (2002; 2005) e Schütte *et al.* (2008).

A nomenclatura original designada por Schütte para os métodos subjetivos é *manual expert methods* (métodos manuais especialistas). Uma vez que pessoas são responsáveis pela execução desses métodos (identificação da estrutura do *kansei*), convém que os métodos que compõe essa categoria sejam chamados de métodos subjetivos. Tal designação facilita sua distinção com a categoria de métodos estatísticos, os quais são executados por cálculos matemáticos.

A falta de detalhamento sobre os procedimentos dos métodos indicados no Quadro 4 é um ponto falho do modelo de engenharia *kansei* de Schütte. A citação informa aos leitores os métodos mais adequados a cada etapa, porém o autor não propõe critérios de importância para que a equipe de projeto analise os dados obtidos e nem esclarece como os métodos podem estar integrados no processo de desenvolvimento do novo produto.

2.2.3.3. Mensuração do espaço das propriedades do produto

A engenharia *kansei* tem como foco atender à demanda emocional do público. Nesse sentido, a etapa de mensuração do espaço das propriedades do produto deve garantir que as propriedades selecionadas sejam as mais relevantes para o consumidor/usuário.

Schütte (2005) entende que a etapa ainda carece de maior repertório teórico e estruturação dos métodos, por esse motivo propõe um modelo para a mensuração do espaço das propriedades do produto (ver Figura 20).

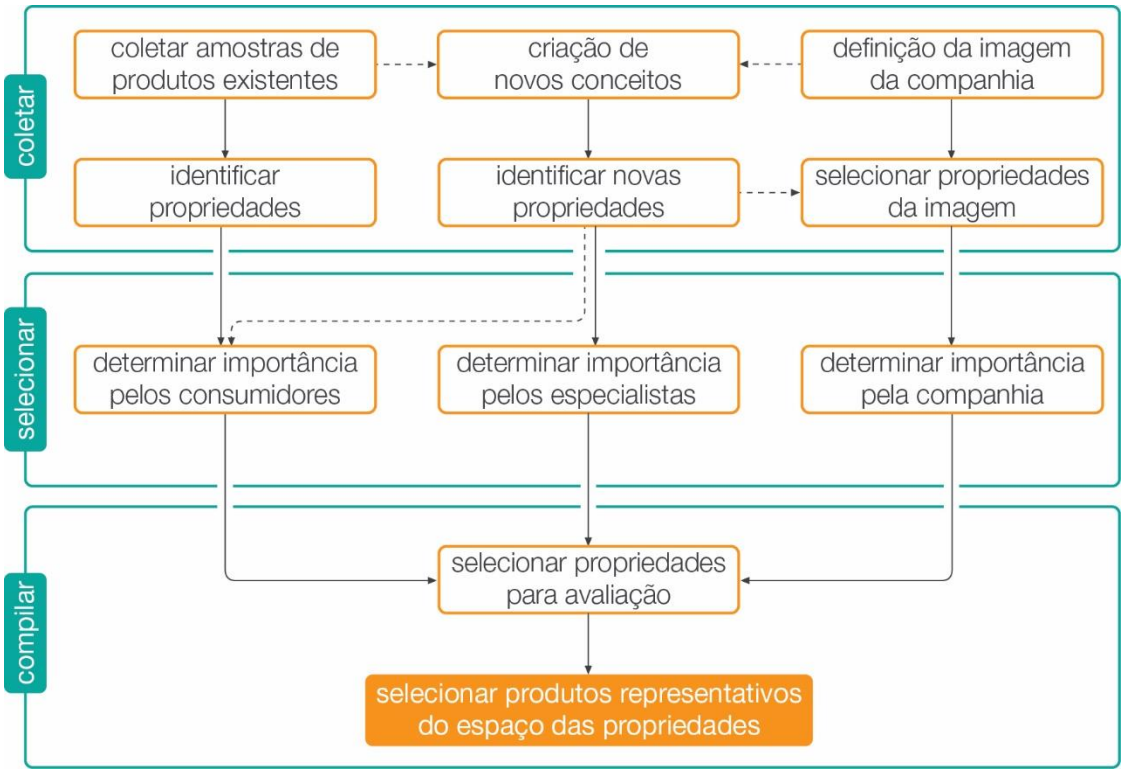


Figura 20: Estrutura do modelo de mensuração do espaço das propriedades do produto. Fonte: O Autor, adaptado de Schütte (2005).

Na etapa de coleta identificam-se materiais de referência quanto à categoria do produto, dos quais são identificadas propriedade em potencial, por meio de diversas fontes. Produtos já existentes são uma boa fonte para coletar propriedades do produto. Como fontes de busca podem ser listados: (na etapa de coleta são obtidos)

- Manuais técnicos;
- Revistas especializadas;
- Literatura científica.

Métodos como grupo focado e entrevistas também são importantes para a coleta de propriedades. A seleção das propriedades mais impactantes no *kansei* dos consumidores é preferencialmente realizada com o auxílio de representantes dos

consumidores. Diagramas como o Pareto também são úteis para a hierarquização das propriedades.

Uma característica importante que Schütte (2005) apresenta nesse modelo é a imagem da companhia. Considerando-se o desenvolvimento de produtos com a metodologia da engenharia *kansei* dentro de empresas, é fundamental identificar propriedades do produto que são característicos da fabricante. Essa identificação e seleção de características referentes à identidade da empresa é realizada com o auxílio da equipe de *marketing*.

A coluna central do modelo se refere especificamente ao pensamento criativo da equipe de projeto. A partir do seu repertório e processo criativo, inspirada pelos produtos existentes e pela imagem da companhia, a equipe desenvolve novas propriedades-conceito para o produto e as desenvolve na forma de desenhos e modelos.

As propriedades em potencial são selecionadas por um grupo de profissionais especialistas na categoria do produto. As novas propriedades podem influenciar quais propriedades da imagem da companhia devem ser selecionadas. A identificação de novas tendências nas novas propriedades também pode afetar a seleção de propriedades dos produtos existentes. Por fim, todas as propriedades selecionadas são agrupadas em um único conjunto de características do produto.

Novamente, a etapa carece de critérios que guiem a equipe de projeto a determinar a importância as propriedades, o que pode impactar negativamente nos resultados. Ademais, a de criação de novos conceitos da maneira proposta por Schütte (2005) orienta a equipe de projeto a recorrer a interpretações subjetivas para criar novos conceitos, o que vai de encontro aos objetivos da engenharia *kansei*: propiciar um entendimento claro de como o *kansei* dos consumidores deve ser traduzido em propriedades física e funcionais do produto. Uma solução simples a esse problema é realizar uma avalição pelos consumidores das propriedades identificadas. Dessa forma, o processo criativo da equipe de projeto não dependerá de sua subjetividade, será guiado pelas propriedades que os consumidores considerarem mais relevantes. Assim, a equipe poderá propor novos conceitos alinhados ao *kansei* dos consumidores.

2.2.3.4. Síntese

Para cada palavra *kansei* devem ser encontradas características do produto que afetam o *kansei* do consumidor. Essa etapa, portanto, faz a conexão entre o espaço semântico e o espaço das propriedades do produto, característica fundamental e exclusiva da engenharia *kansei*, bem como seu foco desde a sua criação (SCHÜTTE, 2002, 2005; SCHÜTTE *et al.*, 2008).

Essa conexão é realizada por diversos métodos (ver Quadro 5), os quais podem ser classificados como métodos manuais, métodos estatísticos e outros métodos (SCHÜTTE,

2005), também conhecidos como métodos classificatórios (SCHÜTTE *et al.*, 2008) ou não estatísticos (OKAMOTO, 2011).

Quadro 5: Métodos para a etapa de síntese.

Métodos manuais	métodos de baixa complexidade de execução, requerem menos recursos	classificação por categoria
Métodos estatísticos	utilizados para o tratamento de grandes massas de dados, obtidas com a aplicação de questionários	regressão linear regressão múltipla modelo linear geral teoria quantitativa I
Métodos classificatórios	baseados principalmente em sistemas de inteligência artificial e capazes de identificar similaridades entre os dados	algoritmos genéticos teoria dos conjuntos confusos (fuzzy) teoria dos conjuntos agrupados

Fonte: O Autor, baseado em Schütte (2005), Schütte *et al.* (2008) e Okamoto (2011).

2.2.3.5. Construção do modelo e avaliação

A partir dos dados obtidos é construído um modelo de predição, que pode ser matemático ou não em função do método utilizado na síntese. O modelo precisa ser avaliado quanto à sua confiabilidade e precisão. Caso o modelo falhe, é necessário revisar as etapas de mensuração do espaço semântico e do espaço das propriedades do produto para refinar o modelo. Contudo, essa etapa ainda apresenta inconsistências, uma vez que é necessário que a avaliação seja feita de maneira mais integrada (SCHÜTTE, 2005).

2.3. Kansei sob a perspectiva da Engenharia Kansei

Os estudos em *kansei* procuram determinar como ele, enquanto processo, acontece e como esse conhecimento pode melhorar a condição humana a partir da sua aplicação em diversas áreas do conhecimento. Para Lévy, Lee e Yamanaka (2007), ao se estudar o *kansei* é importante que o pesquisador se pergunte "*como ele acontece?*" e não "*porque ele acontece?*".

A teoria sobre *kansei* é uma área do saber que tem o potencial de contribuir com o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento. Conforme é apresentado na Figura 21, o *kansei* na teoria e o *kansei* na prática são opostos de um *continuum*, e as áreas do conhecimento podem encontrar oportunidades de pesquisa e desenvolvimento ao longo desse *continuum*.

A engenharia *kansei* é apenas um dos desdobramentos possíveis para o *kansei* e as ramificações da Figura 21 são apenas um recorte das possibilidades. Por esse motivo, faz-se necessário destacar que as características do *kansei* que serão apresentadas nos subtópicos posteriores são provenientes da perspectiva da engenharia *kansei* sobre o *kansei*. É possível para outras áreas do conhecimento tais aspectos sejam menos relevantes ou compreendidos de outra maneira.

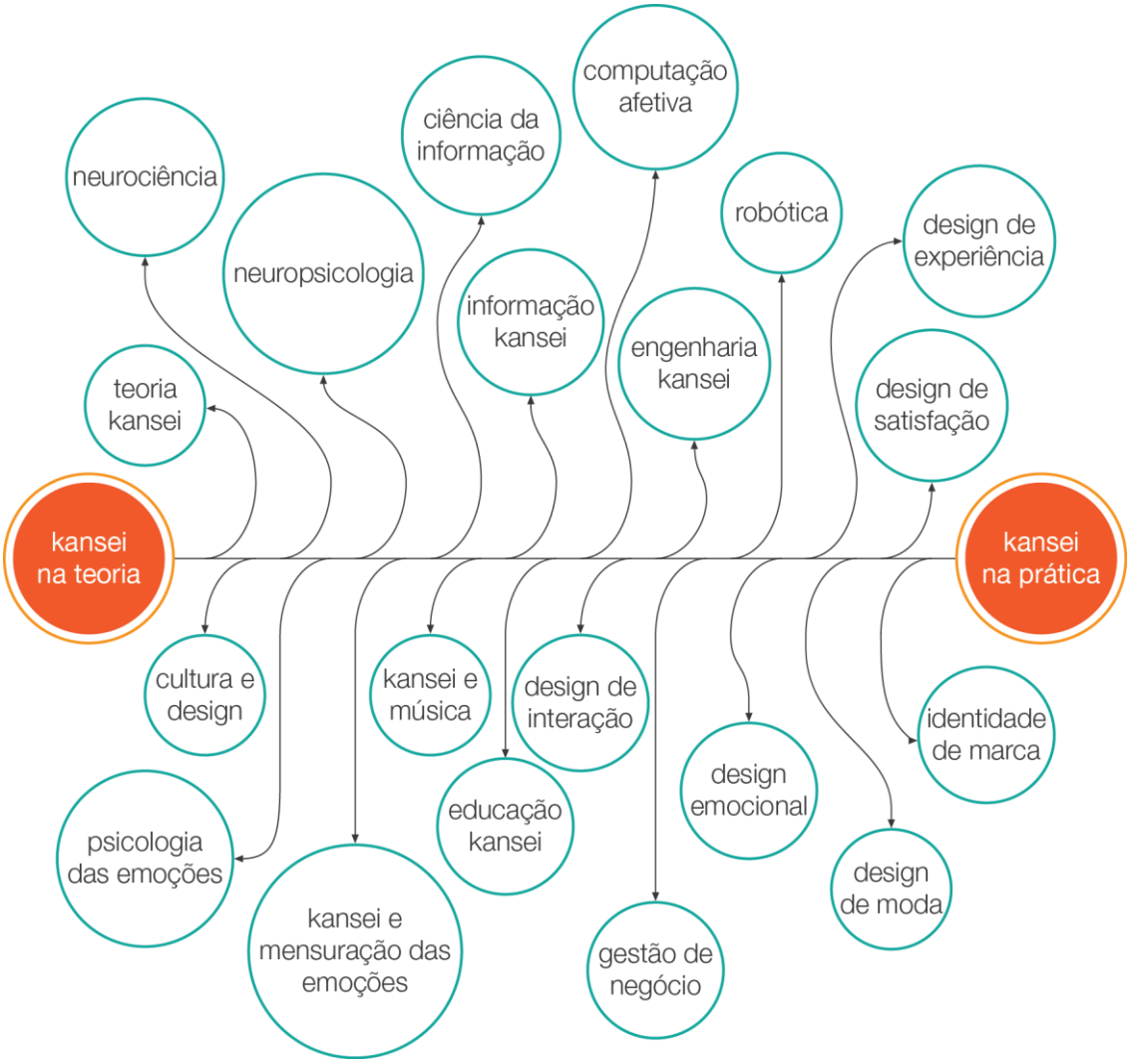
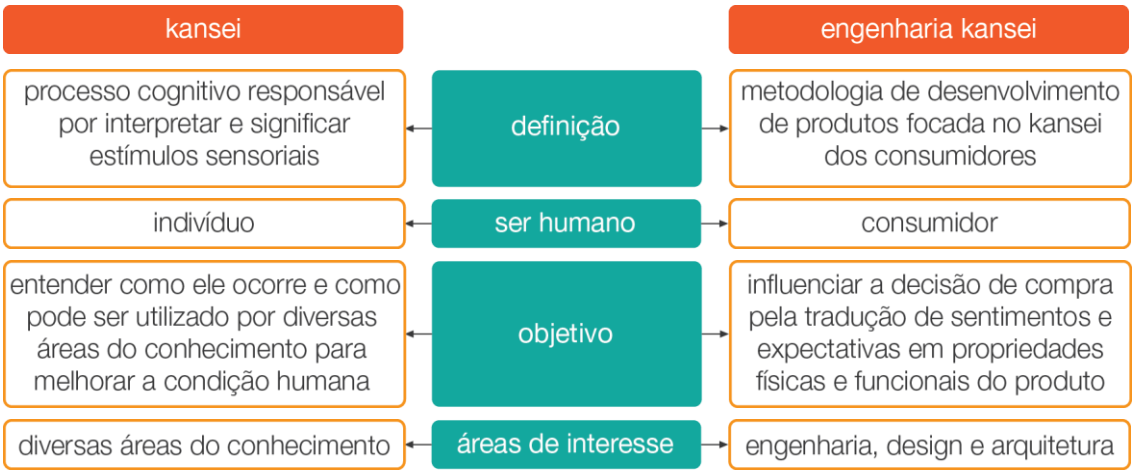


FIGURA 21: RAMIFICAÇÕES DA TEORIA E PRÁTICA DO KANSEI.
FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE SCHÜTTE (2014).

O Quadro 6 apresenta algumas diferenças entre o *kansei* e a engenharia *kansei*, as quais auxiliam na compreensão de como a engenharia *kansei* faz uso do *kansei* no contexto de desenvolvimento de produtos. Enquanto definição, o *kansei* é o *processo cognitivo* humano responsável por interpretar e significar estímulos sensoriais; a engenharia *kansei* é uma *metodologia de desenvolvimento de produtos*. A teoria sobre *kansei* aborda o ser humano como *indivíduo;* engenharia *kansei* considera o ser humano como *consumidor*. A teoria sobre *kansei* busca compreender como esse processo ocorre e preconizar esse saber para outras áreas do conhecimento na intenção de melhorar a condição humana; a engenharia *kansei* busca mensurar os resultados desse processo e o

traduzir em propriedades físicas e funcionais de novos produtos a fim de influenciar a decisão de compra dos consumidores. Por fim, o *kansei* é uma área do saber que alimenta a pesquisa e desenvolvimento de diversas áreas do saber, enquanto que a engenharia *kansei* tem um foco maior nas engenharias, *design* e arquitetura.

Quadro 6: Contrastes entre kansei e engenharia kansei.



Fonte: O Autor.

2.2.1. Kansei do produto

Num primeiro contato com a proposta da Engenharia Kansei, muitas pessoas podem induzir que, ao desenvolver produtos com base nas expectativas e nos sentimentos do consumidor, o processo criativo da equipe de projeto seja limitado ou até mesmo suprimido. O erro está em concluir que um produto *kansei* corresponderá totalmente e apenas ao *kansei* do consumidor.

O *kansei* do consumidor, porém, é um guia para que a equipe de projeto desenvolva um produto *kansei* que proporcione ao usuário o que ele espera, além de diferenciais baseados na inovação, os quais são fruto do processo criativo da equipe de projeto. O *kansei* do consumidor e o resultado do processo criativo da equipe de projeto compõe o *kansei* do produto.

Tal composição é necessária pelo fato de o *kansei* do produto corresponder ao *kansei* do consumidor não garantir que esse produto será um sucesso de vendas. Nagamachi e Lokman (2011) explicam que o *kansei* do produto deve ser composto tanto pelo *kansei* do consumidor quanto pelo resultado do processo criativo dos engenheiros e *designers* (ver Gráfico 2).

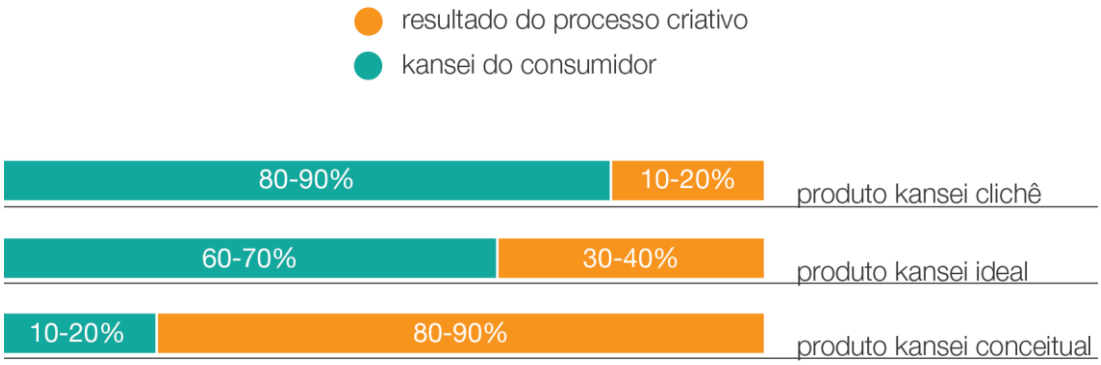


GRÁFICO 2: COMPOSIÇÃO DO *KANSEI* DO PRODUTO.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM NAGAMACHI E LOKMAN (2011).

Segundo Nagamachi e Lokman (2011), o equilíbrio ideal para o *kansei* do produto é a proporção de 60-70% correspondente ao *kansei* do consumidor, enquanto que os 30-40% restantes devem ser resultantes do processo criativo e estimular sentimentos como *novidade*, *inovação* e *excelência*. Dessa forma, o consumidor sentirá uma forte ligação com o produto além de acreditar que se trata de um produto excelente, fatores de grande impacto na decisão de compra.

E essa proporção deve ser respeitada. Mesmo que o *kansei* de um produto seja composto por 80-90% do *kansei* do consumidor, se os 10-20% restantes não despertarem o sentimento de novidade, os consumidores o perceberão como um produto *clichê*. Já um produto cujo *kansei* corresponda a 10-20% do *kansei* do consumidor e 80-90% resultante do processo criativo será percebido como um produto-conceito.

2.3.2. FATORES DE INFLUÊNCIA E HIERARQUIA DO KANSEI

A quantificação do *kansei* é complexa não apenas pelo seu caráter subjetivo, mas também pelo seu caráter mutável, dado que os dados *kansei* são válidos apenas para contextos específicos e em um período de tempo limitado. Nagamachi e Imada (1995) listam alguns fatores relacionados diretamente a aspectos físicos e funcionais que compõe o *kansei* do produto: as impressões dos consumidores sobre a forma, seu tamanho, sua cor, seu funcionamento mecânico, sua facilidade de operação, seu peso, assim como o seu preço são variáveis que compõe o *kansei*.

Os estímulos são processados por filtros subjetivos e únicos a cada indivíduo: seu repertório de experiências, seu estado mental, humor e ambiente no qual está inserido (LÉVY, LEE e YAMANAKA, 2007), o que significa que um mesmo estímulo despertará um *kansei* único para cada pessoa. Schütte *et al.* (2008) acrescentam os seguintes fatores que influenciam o *kansei* dos consumidores:

1. Interesse pessoal e competências;
2. Experiência de interação;

3. Moda e marcas;
4. Tempo de posse do artefato.

O Quadro 7 apresenta os fatores de influência no *kansei*.

QUADRO 7: FATORES DE INFLUÊNCIA NO KANSEI.

fatores inerentes ao produto	fatores inerentes ao indivíduo
cor facilidade de operação forma funcionamento mecânico marca peso preço tamanho	competências estado mental humor interesse pessoal repertório de experiências
fatores externos	**fatores relacionados ao uso**
ambiente moda	experiência de interação tempo de posse

FONTE: O AUTOR, BASEADO EM NAGAMACHI E IMADA (1995), LÉVY, LEE E YAMANAKA (2007) E SCHÜTTE *ET AL.* (2008).

Dado o caráter subjetivo e mutável do *kansei*, não haveria viabilidade para ele ser explorado em produtos produzidos em escala industrial, e áreas do conhecimento como o *design* ou a engenharia acabariam por o aplicar em projetos customizados. Entretanto, Schütte (2005) explica que há diferentes níveis de *kansei,* sendo o *kansei* coletivo a hierarquia de interesse para a engenharia *kansei* :

- *Kansei* individual (primário): mais numeroso e mais subjetivo, ou seja, uma variedade maior de *kanseis* pouco compartilhados com outros indivíduos. São transitórios e espontaneamente estruturam *kanseis* intermediários;

- *Kansei* intermediário (secundário): é formado a partir da generalização de vários *kanseis* individuais e tende a uma maior correspondência com outros indivíduos. A estruturação dos *kanseis* intermediários resulta no *kansei* coletivo;

- *Kansei* coletivo: menos numeroso e mais genérico, ou seja, uma variedade menor de *kanseis* e que é comum a todos os indivíduos. Para a engenharia *kansei* essa é a hierarquia de *kansei* relevante para ser explorada no desenvolvimento de produtos.

Para ilustrar essa hierarquia, imagine um *test-drive* realizado com três (3) indivíduos para se identificar o *kansei* coletivo que um carro esportivo lhes proporcionou (ver Figura 22).

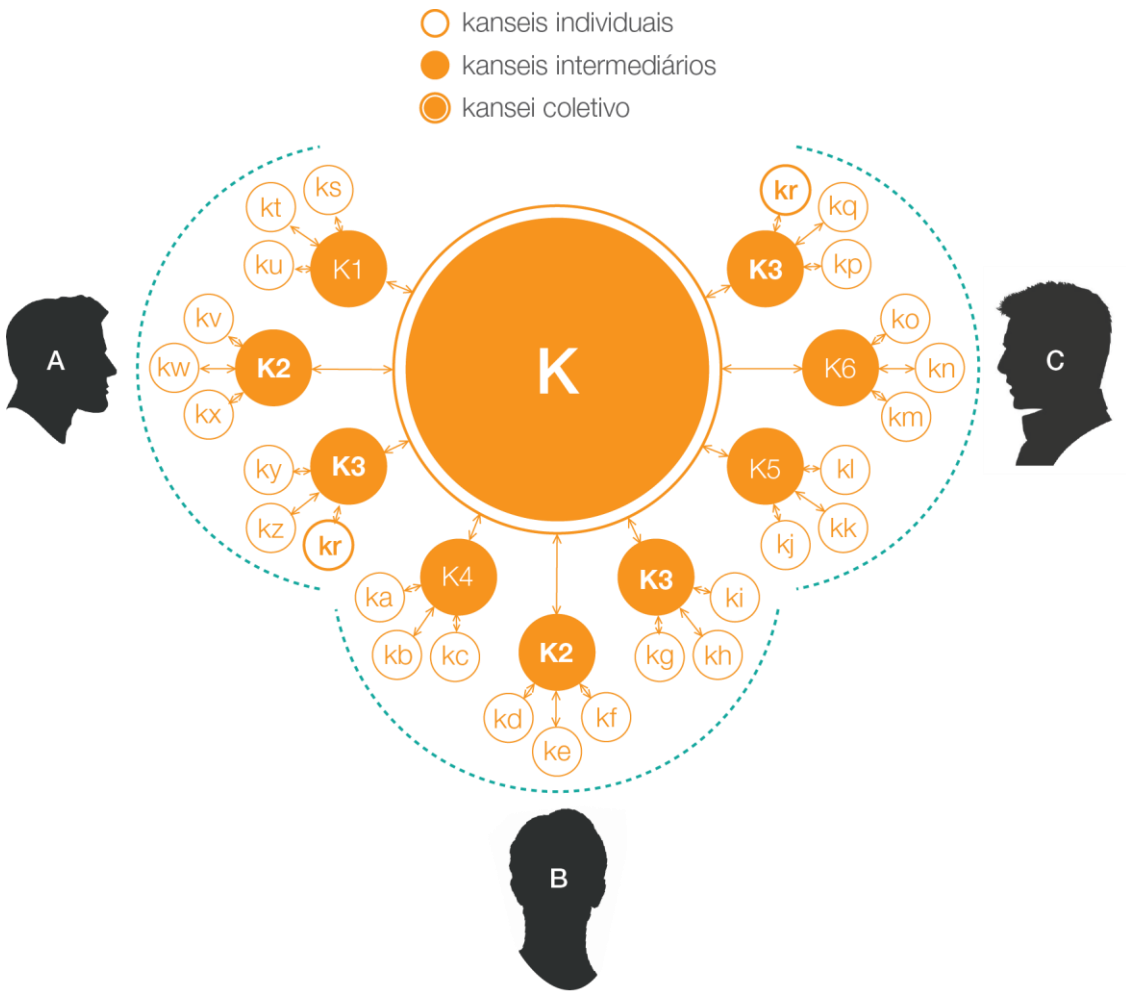


FIGURA 22: HIERARQUIA DO *KANSEI*.
FONTE: O AUTOR.

Na célula central da Figura 22 *K* representa o *kansei* coletivo, ou seja, o *kansei* comum a todo o grupo. Nessa situação imaginada, assumiu-se que o *kansei* coletivo dos participantes seja a *fusão homem-máquina*[10] (*K*). É possível notar pela Figura 7 que um mesmo *kansei* coletivo foi estruturado por diferentes *kanseis* intermediários e estes por *kanseis* individuais ainda mais diversos. Para o indivíduo A, o *kansei* coletivo é estruturado a partir dos *kanseis* intermediários *possante* (K_1), *high-tech* (K_2) e *sofisticado* (K_3). Para o indivíduo B, a estruturação ocorre pelos *kanseis* individuais *high-tech* (K_2), *sofisticado* (K_3)

[10] O exemplo foi inspirado na descrição do trabalho de Nagamachi (2011a, p. 13) para o desenvolvimento do Mazda Miata, cujo *kansei* coletivo identificado pela equipe de projeto foi *one-human-machine* (unificação do homem e da máquina). É importante que leitor perceba que em uma situação real o processo de estruturação do *kansei* coletivo é praticamente imediato à estimulação sensorial: a característica de desdobramento desse exemplo é apenas um recurso didático para explicar a estruturação do *kansei*.

e *estável* (K_4). Já para o indivíduo C, o *kansei* coletivo é estruturado a partir dos *kanseis* intermediários *sofisticado* (K_3), *seguro* (K_5) e *interativo* (K_6).

Quanto aos *kanseis* individuais, a experiência resultou nos *kanseis* K_S, K_T, K_U, K_V, K_W, K_X, K_Y, K_Z e K_R para o indivíduo A. O modelo do automóvel despertou o *kansei* individual *esportivo* (K_S), o ruído do motor originou o *kansei* individual *vigoroso* (K_T) e a sensibilidade do acelerador estimulou o *kansei* individual *potente* (K_U). Os *kanseis* individuais K_S, K_T e K_U estruturam o *kansei* intermediário *possante* (K_1). O desenho do painel de controle manifestou o *kansei* individual *futurista* (K_V), a forma do câmbio provocou o *kansei* individual *ergonômico* (K_W) e o computador de bordo produziu o *kansei* individual *inteligente* (K_X). Os *kanseis* individuais K_V, K_W e K_X estruturam o *kansei* intermediário *high-tech* (K_2). Por fim, a marca da montadora ocasionou o *kansei* individual *requintado* (K_Y), os acabamentos cromados geraram o *kansei* individual *luxuoso* (K_Z) e a abertura diferenciada da porta suscitou o *kansei* individual *exclusivo* (K_R). Os *kanseis* individuais K_Y, K_Z e K_R estruturam o *kansei* intermediário *sofisticado* (K_3).

Para o indivíduo B, o *test-drive* estimulou os *kanseis* individuais K_A, K_B, K_C, K_D, K_E, K_F, K_G, K_H e K_I. A direção do automóvel comunicou o *kansei* individual *confiável* (K_A), os amortecedores estimularam o *kansei* individual *suave* (K_B) e o assento do automóvel provocou o *kansei* individual *anatômico* (K_C). Os *kanseis* individuais K_A, K_B e K_C estruturam o *kansei* intermediário *estável* (K_4). Os acabamentos com luzes de LED despertaram o *kansei* individual *moderno* (K_D), os comandos por voz ocasionaram o *kansei* individual *robotizado* (K_E) e o desenho do painel de controle transmitiu o *kansei* individual *tecnológico* (K_F). Os *kanseis* individuais K_D, K_E e K_F estruturam o *kansei* intermediário *high-tech* (K_2). O cheiro característico da marca do automóvel presente em seu interior resultou no *kansei* individual *autêntico* (K_G), o modelo do automóvel originou o *kansei* individual *imponente* (K_H) e o revestimento do assento gerou o *kansei* individual *alta-qualidade* (K_I). Os *kanseis* individuais K_G, K_H e K_I estruturam o *kansei* intermediário *sofisticado* (K_3).

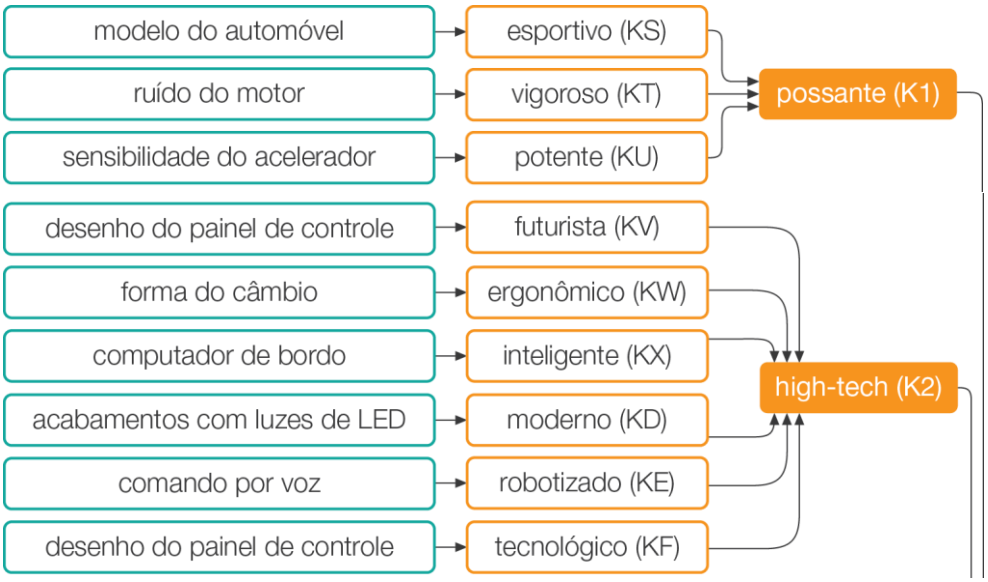
Para o indivíduo C, o *test-drive* gerou os *kanseis* individuais K_J, K_K, K_L, K_M, K_N, K_O, K_P, K_Q e K_R. A sensibilidade do freio gerou o *kansei* individual *apurado* (K_J), os vidros blindados suscitaram o *kansei* individual *resistente* (K_K) e o cinto de segurança produziu o *kansei* individual *confortável* (K_L). Os *kanseis* individuais K_J, K_K e K_L estruturam o *kansei* intermediário *seguro* (K_5). O comando de ativação do automóvel por biometria despertou o *kansei* individual *personalizado* (K_M), a sinalização do painel de controle estimulou o *kansei* individual *comunicativo* (K_N) e o GPS integrado ao painel de controle transmitiu o *kansei* individual *conectado* (K_O). Os *kanseis* individuais K_M, K_N e K_O estruturam o *kansei* intermediário *interativo* (K_6). O modelo do automóvel comunicou o *kansei* individual *agressivo* (K_P), o interior do automóvel produziu o *kansei* individual *elegante* (K_Q) e a abertura diferenciada da porta suscitou o *kansei* individual *exclusivo* (K_R). Os *kanseis* individuais K_P, K_Q e K_R estruturam o *kansei* intermediário *sofisticado* (K_3).

Neste exemplo foram considerados apenas fatores de influência no *kansei* inerentes ao produto e a marca como fator externo. Em uma situação real, porém, os

estímulos serão processados de acordo com os fatores de influência no *kansei*, apresentados no Quadro 7, o que torna a mensuração *kansei* mais complexa para a equipe de projeto.

É interessante observar que o exemplo do *test-drive* retratou a influência dos elementos do produto no *kansei* resultante para o produto como um todo, conforme é apresentado na Figura 23. Outros dois (2) aspectos devem ser destacados são:

1. Uma mesma propriedade do produto pode estimular *kanseis* diferentes (o modelo do automóvel gerou os *kanseis* individuais esportivo (K_T), imponente (K_H) e agressivo (K_P));
2. Um mesmo *kansei* coletivo pode ser estruturado por *kanseis* intermediários diferentes, e estes podem ser compostos por *kanseis* individuais diferentes. O *kansei* coletivo *fusão homem-máquina* (K) foi constituído pelos *kanseis* intermediários *possante* (K_1), *high-tech* (K_2) e *sofisticado* (K_3) para o indivíduo A, já para o indivíduo C os *kanseis* intermediários *sofisticado* (K_3), *seguro* (K_5) e *interativo* (K_6) foram responsáveis por estruturar o mesmo *kansei* coletivo. O *kansei* intermediário *high-tech* (K_2) formou-se pelos *kanseis* individuais *futurista* (K_V), *ergonômico* (K_W) *e inteligente* (K_X) do indivíduo A e pelos *kanseis* individuais *moderno* (K_D), *robotizado* (K_E) e *tecnológico* (K_F) do indivíduo B.



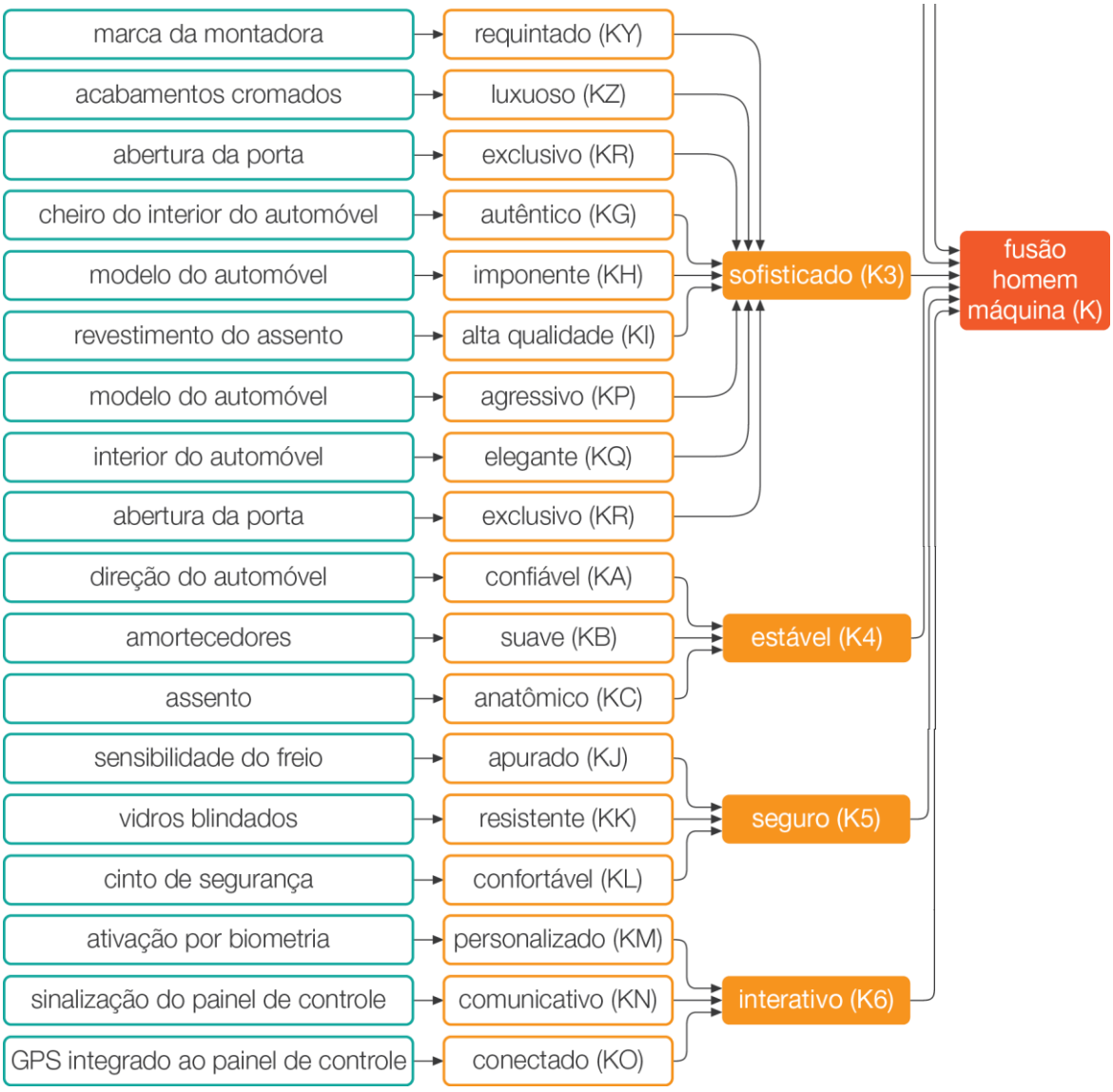


FIGURA 23: HIERARQUIA DO KANSEI NO TEST-DRIVE.
FONTE: O AUTOR.

Os elementos de um produto (e.g. cor, forma, número, materiais, tipografia, pictogramas, botões, texturas) pertencem à classe de fatores de influência no *kansei* inerentes ao produto, logo a conjugação dos *kanseis* das unidades compositivas de um produto afetará diretamente o *kansei* desse objeto. Pequenas alterações nesses elementos gerarão diferentes *kanseis* (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011), o que implica que a equipe de projeto deve dar a devida atenção para que se identifique e se compreenda como tais elementos afetam o *kansei* do produto.

Para utilizar a engenharia *kansei* no desenvolvimento de produtos, Nagamachi e Lokman (2011) sugerem que o produto em estudo seja decomposto em suas unidades básicas, cujos respectivos *kanseis* devem ser interpretados para se projetar o novo produto. Em adição a essas recomendações, é importante que a equipe de projeto primeiro identifique qual o *kansei* do produto para então o decompor em suas unidades. Posteriormente é necessário que se identifique o *kansei* de cada unidade para que ele possa

ser interpretado. Por fim, é necessário hierarquizar a influência de cada unidade no *kansei* do produto. Esses cuidados favorecem um melhor direcionamento da atenção da equipe de projeto quanto às propriedades do produto que tem maior impacto no *kansei* do produto e, consequentemente, no *kansei* do consumidor.

Assim, ao se aplicar a engenharia *kansei* no desenvolvimento de produtos, especialmente produtos complexos e na avaliação *kansei* de produtos já existentes, a equipe de projeto deve seguir seis (6) recomendações:

1. Identificar o *kansei* do produto;
2. Decompor o produto em suas unidades básicas;
3. Identificar o *kansei* de cada unidade;
4. Interpretar o *kansei* de cada unidade;
5. Hierarquizar a influência de cada unidade no produto
6. Projetar o novo produto.

Jindo e Hirasago (1997) utilizaram a engenharia *kansei* para propor melhorias para o interior de automóveis. Os autores realizaram um estudo a fim de identificar a relação entre os elementos que constituem o painel de um automóvel e o *kansei* desejado para esse painel, bem como compreender as condições que favorecem a criação desse *kansei*. Para compreender o *kansei* desse produto, os pesquisadores decompuseram-no em suas unidades básicas, das quais quatro (4) foram consideradas: tipo de escala, tipografia, forma do indicador e ponto de início do indicador.

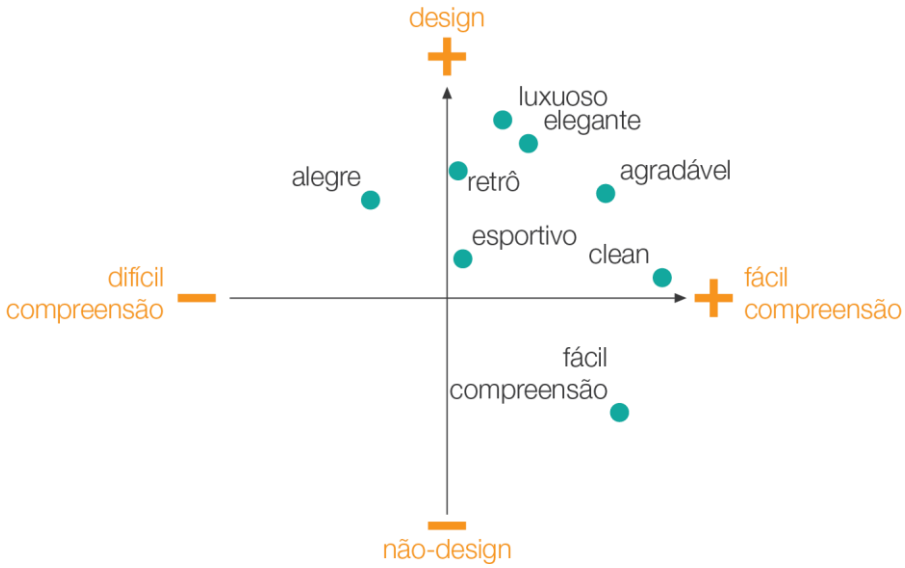


Gráfico 3: Distribuição dos adjetivos resultantes do diferencial semântico.
Fonte: O autor, baseado em Jindo e Hirasago (1997).

O gráfico permitiu aos pesquisadores estabelecer algumas relações específicas para as propriedades do produto estudado e o estímulo de determinado *kansei*. Quanto à discussão sobre a influência dos *kanseis* de elementos de um produto na composição do *kansei* do produto como um todo, os autores concluem:

> *Porém, há um problema quando um adjetivo [kansei] de determinada unidade não é utilizado com o mesmo significado ou nuança da avaliação do interior do veículo como um todo. Por exemplo, o interior de um automóvel avaliado como confortável deve apresentar um velocímetro de fácil-compreensão, um painel com forma não oprimida, e assento excelente. Especificamente, os adjetivos [kanseis] de cada unidade podem não ter o mesmo significado do adjetivo [kansei] resultante na avaliação do interior como um todo.* [11] *(JINDO e HIRASAGO, 1997, p. 113).*

Dentre os diversos elementos de um produto, é fundamental identificar quais deles afetam o *kansei* coletivo com maior grau de influência. Tais elementos devem ser priorizados no desenvolvimento do novo produto. Imagine um produto X (e.g. celular) composto por seis (6) variáveis: V_1 (cor), V_2 (tela), V_3 (aplicação da marca), V_4 (pictogramas), V_5 (dimensões), V_6 (acabamentos).

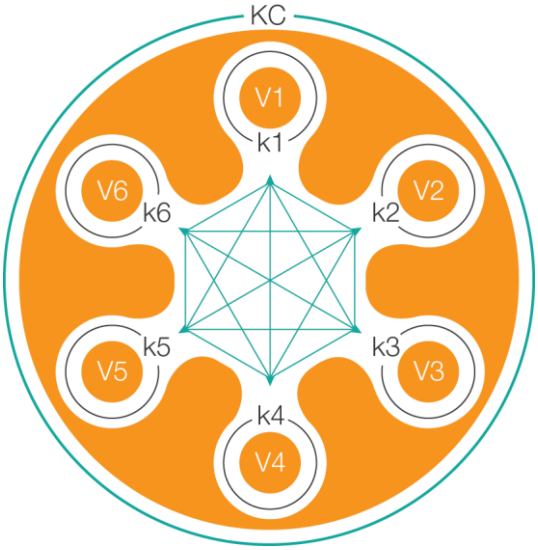


FIGURA 24: INTERAÇÃO DO *KANSEI* ENTRE AS VARIÁVEIS DE UM PRODUTO.
FONTE: O AUTOR.

Cada uma dessas variáveis estimula um determinado *kansei* (k) e afeta o *kansei* coletivo (KC) desse produto. O *kansei* coletivo é resultante da interação entre os *kanseis* dessas variáveis (ver Figura 24). É possível que por meio de análises estatísticas seja verificado que as variáveis V_2 (tela) e V_6 (acabamentos) afetam o *kansei* desejado para o produto de forma predominante. Nesse caso, as variáveis V_2 e V_6 devem ser priorizadas no desenvolvimento desse produto.

[11] Tradução do autor. Texto original: *However, there is the problem where an evaluation adjective of a certain unit is not always used in the same meaning or nuance as in a whole interior evaluation. For example, the car interior that is evaluated as "comfortable" must have an "easy-to-understand" speedometer, "not oppressed" dash shape, and "excellent" seating. Exactly, evaluation adjectives of each unit may not have the same meaning if the same evaluation adjective is used in whole interior evaluations.*

2.3.3. Métodos para externalizar o kansei

A mensuração do *kansei* de um indivíduo ou um grupo é uma atividade complexa devido às restrições inerentes às duas (2) dimensões do *kansei*: o *processo cognitivo* responsável por interpretar estímulos sensoriais, e o *resultado* desse processo (impressões, sentimentos e emoções). Nagamachi e Lokman (2011) entendem que devido a essa natureza, o *kansei* não pode ser totalmente nem diretamente mensurado, sendo necessário utilizar métodos para externalizar o *kansei* como resultado, o qual será medido de maneira indireta.

A mente é organizada em módulos ou órgãos mentais, cada qual especializado em interpretar uma área de interação com o mundo (objetos, forças, seres animados, artefatos, entre outros) e evidências indicam que os seres humanos percebem os objetos e as pessoas, conversam e pensam do mesmo modo básico (PINKER, 2013). É necessário que se compreenda que o *kansei* está subordinado à estrutura do cérebro humano e ao processamento das emoções, sobre as quais Schütte (2005) faz a seguinte reflexão:

> *A maioria das emoções são geradas em uma área do encéfalo chamada sistema límbico. Pela perspectiva evolutiva, o sistema límbico é muito mais antigo do que o restante do encéfalo humano. Isso inclui funções básicas como o controle da respiração e dos batimentos cardíacos, pressão sanguínea, etc. e controla a maneira como reagimos emocionalmente a estímulos externos (DAMASIO, 1996). Desta maneira, o sistema límbico nos protege e.g. ao gerar emoções como o medo em situações perigosas. Entretanto, todos esses processos acontecem de forma inconsciente, uma vez que a consciência está localizada em regiões mais "novas" do encéfalo, e.g. o lobo frontal e o cérebro. Fisiologicamente, o sistema límbico está conectado ao cérebro, mas conexões são poucas. Ademais, um número maior de conexões é conduzido do sistema límbico para o cérebro do que o contrário. Isso significa que os seres humanos são capazes de controlar suas emoções com certo grau de consciência, mas não completamente (DAMASIO, 1996). Para o kansei, isso significa que o mesmo existe na forma de emoções no sistema límbico. Quando o kansei é mensurado com métodos de externalização, tais como palavras, apenas as impressões e emoções que atingem a consciência podem ser descritas. Consequentemente, a descrição do kansei não é completa.* [12] *(SCHÜTTE, 2005, p. 89).*

[12] Tradução do autor. Texto original: *Most emotions are generated in the brain in an area, which is called the limbic system. From an evolutionary perspective, the limbic system is much older than the rest of the human brain. It includes basic function such as heart and breath regulation, blood pressure, etc. and controls the way we emotionally react on external stimuli (Damasio, 1996). In this way, the limbic system protects us e.g. by generating an emotion of fear in dangerous situations. However, all these processes take place unconsciously since the consciousness is placed in the 'newer' parts of the brain, e.g. the frontal lobes in the cerebrum. Physiologically the limbic system is 'hard-*

Isso posto, Schütte (2005) conclui que há meios na atualidade para se medir parcialmente o *kansei*, dado que os métodos de mensuração disponíveis não apresentam a sensibilidade necessária para detectar as nuances do *kansei* como processo cognitivo. O autor ressalta que o meio mais efetivo para se mensurar o *kansei* é apresentar um determinado estímulo às pessoas e analisar os resultados obtidos.

O *kansei* como processo cognitivo ainda depende do refinamento dos métodos atuais (ou do desenvolvimento de novos métodos) para a sua mensuração. Já o *kansei* como resultado é passível de mensuração, mas é necessário destacar que os dados *kansei* obtidos representarão apenas uma parte do *kansei* do usuário, dado que apenas parte do *kansei* que atinge a consciência humana poderá ser externalizada.

Conforme é representado na Figura 25, o *kansei* existe na mente das pessoas, o que impede sua observação direta com a tecnologia atual. Para que os pesquisadores obtenham os dados *kansei* é necessário apresentar um estímulo ao indivíduo e utilizar métodos para detectar e mensurar o *kansei* como resultado. Caso o objetivo seja a utilização dessa informação no desenvolvimento de um produto, os dados *kansei* são conectados com as propriedades físicas e funcionais do produto.

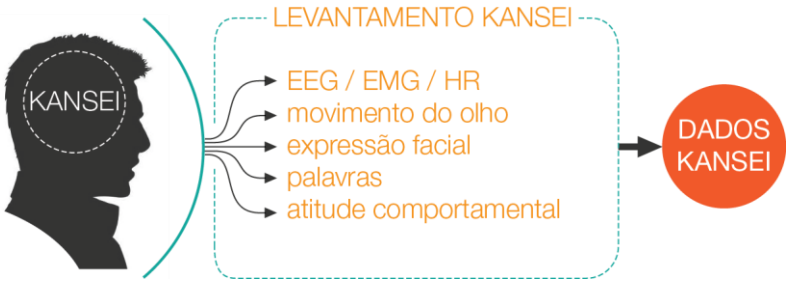


FIGURA 25: MEIOS PARA EXTERNALIZAR O *KANSEI*.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM NAGAMACHI (2011A).

Lévy, Lee e Yamanaka (2007), classificam um rol de métodos muito parecido ao apresentado por Nagamachi (2011a) na Figura 25. Para os autores, o *kansei* pode ser medido parcial e indiretamente a partir de:

- Atividades sensoriais: mensuráveis pela avaliação do impacto de estímulos sensoriais específicos na atividade cerebral;
- Respostas psicológicas: podem ser obtidas a partir de testes de personalidade, escalas de diferencial semântico, entre outros;

wired' to the cerebrum but the connections are few. Moreover, a larger number of connections lead from the limbic system to the cerebrum then vice versa. This means that human beings can control their emotions to a certain degree consciously, but not completely (Damasio, 1996). For the Kansei this means that it exists in the form of emotions in the limbic system. When the Kansei is measured by external methods, such as words, only the impressions and emotions can be described which reaches the consciousness. Consequently, the description of the Kansei is incomplete.

- Respostas fisiológicas: mensuradas por eletroencefalograma (EEG), eletromiograma (EMG), batimento cardíaco (HR), potencial de evento relacionado (ERP) e imagem funcional por ressonância magnética (FMRI).
- Respostas comportamentais: mensuradas a partir de métodos de biometria, tais como expressões faciais e corporais, e movimento dos olhos.

Segundo Beuttel (2010), os métodos baseados em respostas fisiológicas (EEG, EMG e HR), atividades sensoriais e respostas comportamentais têm um papel fundamental no avanço para a compreensão do *kansei*. Eles possibilitam que a reação emocional imediata a um estímulo se torne mensurável, além de o resultado não estar suscetível à manipulação do indivíduo sujeito aos testes, logo tais métodos têm o potencial de identificar emoções ocultas.

Nagasawa (2002), porém, alerta que os métodos baseados em respostas fisiológicas e em atividades sensoriais têm sido supervalorizados devido à sua objetividade. A mensuração fisiológica se fundamenta no reflexo de nervos autônomos e nas ondas cerebrais mediante a estímulos sensoriais externos. O problema é que reflexos nervosos e ondas cerebrais não são o *kansei*, mas efeitos do *kansei* no organismo humano. Por meio desses métodos, o "[...] *kansei* é meramente medido como um resultado indireto. Eles apenas mensuram a força da reação, ao invés de tipos e conteúdo" (NAGASAWA, 2002). O que se mede são as *reações fisiológicas* provocadas pelo processamento do estímulo, cujas mensurações resultantes são pouco relacionadas ao *kansei* e podem sofrer uma interpretação extrapolada por parte dos pesquisadores. Ainda assim, Beuttel (2010) defende que a compilação dos dados de respostas fisiológicas, combinados com as respostas psicológicas, facilitam aos pesquisadores deduzir princípios gerais do *kansei*, bem como determinar como um certo estímulo é qualitativamente percebido em uma dada situação.

Nagamachi (2011a) não prioriza nenhum dos métodos de medição, ele defende que antes da escolha por determinado método, a equipe de projeto deve estudar o comportamento do consumidor e traçar qual a estratégia mais adequada para atingir o seu *kansei*. As respostas psicológicas (baseadas em escalas de diferencial semântico), contudo, são uma constante em suas diretrizes para a etapa de mensuração do espaço semântico. Nagamachi e Lokman (2011) também reconhecem que os métodos baseados em respostas fisiológicas e atividades sensoriais são essenciais quando há a necessidade de experimentações ergonômicas, como por exemplo na investigação do conforto.

Devido à delicada estrutura do *kansei*, Schütte (2005) ressalta que, ao mapear o *kansei*, devem ser priorizados métodos psicológicos baseados em descrições semânticas (palavras) pois são capazes de detectar nuances emocionais presentes no *kansei*, enquanto que os métodos baseados em mensurações fisiológicas não têm essa sensibilidade. Para o autor, os métodos baseados em biometria (interpretação facial e corporal) podem ser aplicados apenas se combinados com métodos de descrição semântica.

O que deve ser ponderado pela equipe de projeto é combinação de métodos mais adequada ao seu contexto, o que implica considerar restrições como: tempo, recursos financeiros, infraestrutura e capacitação da equipe. Cada projeto precisará de uma combinação única devido à natureza subjetiva do *kansei* e aos fatores que o influenciam, o que também requer do pesquisador uma sensibilidade para a nuances emocionais do *kansei*. Todas as abordagens apresentadas têm prós e contras, ainda assim o que se observa na literatura é que a mensuração do *kansei* por métodos psicológicos é a mais recorrente, especificamente quanto ao uso de escalas de diferencial semântico.

2.4. Mensuração do espaço semântico

O *kansei* tem um caráter hierárquico. Um estímulo sensorial desperta vários *kanseis* individuais (*kanseis* de nível baixo) que espontaneamente estruturam *kanseis* intermediários, os quais estruturam *kanseis* coletivos (*kanseis* de nível alto). A engenharia *kansei* se interessa apenas pelos *kanseis* coletivos pois eles são comuns a determinado grupo de indivíduos, o que permite a sua conexão com as propriedades do produto em desenvolvimento em escala industrial.

A mensuração do espaço semântico tem o objetivo de identificar os *kanseis* coletivos dos consumidores a partir dos *kanseis* individuais. O que se observa na literatura é que a abordagem da mensuração do *kansei* por métodos psicológicos é a mais recorrente para a definição do espaço semântico. Os *kanseis* individuais são coletados na forma de expressões semânticas que descrevem o produto e sua categoria, preferencialmente na forma de adjetivos (NAGAMACHI, 1995; ALCÁNTARA *et al.*, 2005; SCHÜTTE, 2005; DELIN *et al.*, 2007; BARNES *et al.*, 2008; AYAS, EKLUND e ISHIHARA, 2008; SCHÜTTE *et al.*, 2008; ROY, GOATMAN e KHANGURA, 2009; DERMITAS, ANAGUN e KOSAL, 2009; OKAMOTO, 2011; NAGAMACHI e LOKMAN, 2011; HARTONO, 2012, GALIANA, LLINARES E PAGE, 2012; SCHÜTTE, 2013).

As expressões semânticas são comumente organizadas em escalas de atitude, com destaque para o diferencial semântico, utilizadas em avaliações *kansei* do produto pelo público consumidor. A massa de dados resultante é analisada por análise fatorial ou por análise de componentes principais (PCA), que permite que os *kanseis* coletivos sejam extraídos. Este é um procedimento genérico encontrado na literatura quanto a diretrizes para a mensuração do espaço semântico (NAGAMACHI, 1995; SCHÜTE, 2005; OKAMOTO, 2011; NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).

A partir da análise dos procedimentos indicados nas publicações supracitadas, identificou-se três (3) etapas que constituem a mensuração do espaço semântico: coleta de *kanseis* individuais (de nível baixo), refinamento do espaço semântico e identificação e priorização de *kanseis* coletivos (de nível alto). A Figura 26 apresenta um esquema básico do encadeamento dessas etapas.

FIGURA 26: ETAPAS DA MENSURAÇÃO DO ESPAÇO SEMÂNTICO

FONTE: O AUTOR

Nos próximos subtópicos será apresentada o método de mensuração do significado proposto por Osgood, Suci e Tannenbaum (1957), na qual a mensuração do espaço semântico da engenharia *kansei* está embasada. Posteriormente serão detalhadas as etapas de mensuração do espaço semântico.

2.4.1. ESPAÇO SEMÂNTICO E A LÓGICA DA DIFERENCIAÇÃO SEMÂNTICA

Osgood, Suci e Tannenbaun (1957) entendem que o significado é a variável mais determinante no comportamento humano, capaz de despertar emoções e instigar as pessoas à ação. Entretanto, são apontadas algumas dificuldades encontradas na tentativa de o compreender e o mensurar. Além das diferentes definições atribuídas pelas áreas do conhecimento que lidam com a linguagem, o termo *significado* se aproxima mais de conceitos imateriais do que a respostas e estímulos observáveis. Devido a essa característica, o fenômeno não se submete facilmente a uma medição quantitativa.

Os *significados,* de maneira semelhante ao *kansei,* estão muito próximos à imaterialidade, têm caráter único e apresentam incontáveis variações. Fenômenos com tais características não se submetem facilmente à mensuração pela falta de estímulos e respostas observáveis. Dada a carência de métodos para lidar com o fenômeno, Osgood, Suci e Tannenbaum (1957) desenvolveram o método chamado *diferencial semântico* com o objetivo de submeter o *significado* a uma mensuração quantitativa.

O conceito de significado apresenta variações de acordo com as disciplinas que estudam esse fenômeno. Osgood, Suci e Tannenbaum (1957) definem que apenas o aspecto psicológico do significado é de seu interesse: o estado cognitivo de usuários da linguagem humana, o qual é assumido como uma consequência necessária da recepção de um estímulo e um precedente necessário para a manifestação de respostas ao estímulo.

Existem muitas respostas não linguísticas a estímulo, tais como expressões faciais, gestualidades, movimentos faciais e corporais, mas esse tipo de resposta sofre a

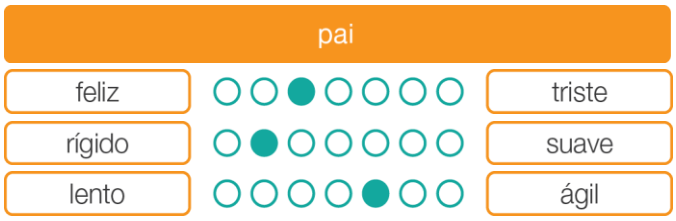
interferência da interpretação dos pesquisadores: uma vez que é de difícil associação com o *kansei* do usuário, não gera unidades de comparação e é insensível a níveis mais sutis do significado. Em contrapartida, Osgood, Suci e Tannenbaun (1957) entendem o código linguístico como um indício confiável de comunicação do significado.

Quando um indivíduo é questionado sobre o que um determinado estímulo significa, as respostas linguísticas resultantes têm grande validade como indicadores do significado. Esse método é suficientemente sensível para que indivíduos com um bom domínio do léxico possam se expressar com precisão, já indivíduos com menos domínio do léxico encontram dificuldades em codificar significados por meio da linguagem de maneira espontânea. Osgood, Suci e Tannembaum (1957) concluem que para utilizar a o código linguístico como índice do significado é necessário:

1. Definir uma cuidadosa amostra de repostas linguísticas alternativas que possa ser padronizada entre os indivíduos;
2. As alternativas devem ser *suscitadas* (relação de causa com o estímulo) nos indivíduos, não *emitidas* por eles, a fim de eliminar a variável do domínio lexical;
3. As alternativas devem representar as principais variações do significado.

O diferencial semântico foi o resultado dessa reflexão. Trata-se de uma combinação de associações controladas e mensuradas por uma escala. Ao invés de depender da emissão espontânea de significados para determinado estímulo, a seleção sucessiva de alternativas de pares semânticos opostos gradualmente isola o significado desse estímulo. Para aumentar a sensibilidade desse instrumento, os autores inseriram uma escala entre os pares, o que permite que o indivíduo indique a *direção* e *intensidade* de cada julgamento, conforme é exemplificado no Quadro 8.

Quadro 8: Exemplo do diferencial semântico original.



Fonte: O autor, baseado em Osggod, Suci e Tannenbaum (1957).

Quando um indivíduo avalia um determinado conceito por meio de escalas, o julgamento de cada par oposto localiza um ponto do conceito avaliado no espaço semântico. Quanto mais numerosa e representativas forem as escalas semânticas (pares de adjetivos opostos), mais válidos serão os pontos resultantes no espaço semântico.

Osgood, Suci e Tannenbaum (1957, p. 25) definem o espaço semântico como uma "[...] região de dimensionalidade desconhecia e de caráter euclidiano. Cada escala semântica, definida por um par de adjetivos polares (opostos em significado), representa

uma função que descreve uma reta e passa pelo pela origem desse espaço, e uma amostra de tais escalas representa um espaço multidimensional. [...] Para definir o espaço semântico com eficiência máxima, é necessário determinar o número de *dimensões ortogonais* que esgotam a dimensionalidade do espaço"[13]. Quanto mais representativa a amostra de escalas semânticas, melhor definido será o espaço semântico.

A importância de se considerar o aspecto multidimensional no espaço semântico é pelo fato de o próprio significado variar multidimensionalmente. Osgood, Suci e Tannenbaum (1957) exemplificam que adjetivos como *bom* e *forte* podem ter uma correlação positiva para um determinado conceito (e.g., herói), enquanto que *bom* e *fraco* também podem apresentar correlação positiva para outro conceito (e.g., pacifista). As investigações dos autores indicam que avaliação (*evaluation*), potência (*potency*) e atividade (*activity*) são as três (3) dimensões são predominantes no espaço semântico, a partir das quais Schütte (2002) propõe a representação do espaço semântico conforme ilustra a Figura 27.

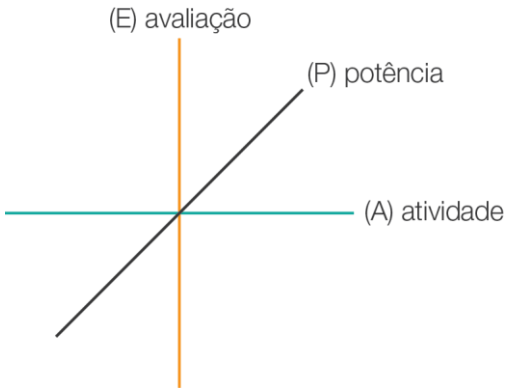


FIGURA 27: REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO SEMÂNTICO.
FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE SCHÜTTE (2002).

Schütte (2002) define essas três (3) dimensões:

- Avaliação: considera a avaliação humana de conceitos poderem progredir a um estado melhor ou pior. São exemplos de pares de adjetivos relacionados a essa dimensão: bom-ruim, bonito-feio, sucesso-fracasso, sábio-ignorante, bondoso-cruel, verdadeiro-falso, importante-irrelevante.

[13] Tradução do autor. Texto original: *[...] a region of some unknown dimensionality and Euclidian in character. Each semantic scale, defined by a pair of polar (opposite-in-meaning) adjectives, is assumed to represent a straight-line function that passes through the origin of this space and a sample of such scales the represents a multidimensional space. [...] To define the semantic space with maximum efficiency, we would need to determine that minimum number of* orthogonal dimensions *or axes which exhausts the dimensionality of the space.*

- Potência: considera o potencial (capacidade) de mudança. São exemplos de pares de adjetivos relacionados a essa dimensão: grande-pequeno, feminino-masculino, fraco-forte, duro-macio, rígido-suave.
- Atividade: considera o grau e velocidade da mudança. São exemplos de pares de adjetivos relacionados a essa dimensão: ativo-passivo, rápido-lento, quente-frio, angular-arredondado.

Engenharia Kansei partilha do entendimento de Osgood, Suci e Tannenbaum (1957), no qual os adjetivos tem o potencial de ser uma escala (sensor) capaz de mensurar as emoções (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011). A partir da construção do espaço semântico é possível representar o significado associado a determinado conceito e, por conseguinte, representar o *kansei* de um produto.

2.4.2. Coleta de kanseis individuais

A coleta de *kanseis* individuais é subordinada por uma decisão anterior, na qual a equipe de projeto define qual produto será desenvolvido. Os *kanseis* individuais são coletados por meio de expressões semânticas, preferencialmente adjetivos, denominadas palavras *kansei*. Nagamachi e Lokman (2011) definem as palavras *kansei* como expressões semânticas que representam os sentimentos de um consumidor ao avaliar um produto.

Tratam-se na prática das palavras que descrevem o produto e a categoria à qual ele pertence. É possível chegar a essa conclusão dado que as fontes de coleta de palavras *kansei* indicadas em diversas publicações (SCHÜTTE, 2005; NAGAMACHI, 2008; BARNES *et al.*, 2008; OKAMOTO, 2011; LOKMAN, 2011; NAGAMACHI e LOKMAN, 2011) não estão restritas ao consumido nem ao produtor.

O Quadro 9 compila as fontes de busca para palavras *kansei* indicadas por Schütte (2005), outros autores (NAGAMACHI, 2008; BARNES *et al.*, 2008; LOKMAN, 2011; OKAMOTO, 2011; NAGAMACHI e LOKMAN, 2011) também indicam algumas das fontes listadas no Quadro 9. É necessário coletar um grande número de palavras *kansei* para garantir a representatividade do espaço semântico (Schutte, 2005), caso haja negligência no desenvolvimento desta etapa, o resultado das etapas posteriores ficará comprometido.

Quadro 9: Fontes de busca para *kanseis* individuais.

Coletar palavras kansei individuais	fontes de busca	usuários experientes profissionais especialistas materiais de marketing revistas especializadas literatura científica manuais do produto estudos kansei correlatos

Fonte: O autor, baseado em Schütte (2005).

Não há um número exato de palavras *kansei* que devem ser coletadas. Okamoto (2011) indica um intervalo entre cinquenta (50) a quinhentas (500) palavras *kansei*, já Nagamachi e Lokman (2011) recomendam de seiscentas (600) a oitocentas (800) palavras "[...] porque com uma coleção maior de palavras *kansei* será mais fácil reduzir a lista às mais necessárias. Mesmo com essa ampla coleção, ainda há a possibilidade que palavras importantes não sejam coletadas."[14]

Para garantir uma representatividade maior do grupo de palavras *kansei*, é possível realizar uma *expansão semântica* (DELIN *et al.*, 2007; BARNES *et al.*, 2008; BARNES, CHILDS e LILLFORD, 2011) uma técnica que utiliza o corpus da língua em que se desenvolve o trabalho. A técnica utiliza a coleção de palavras *kansei* (resultante da busca nas fontes anteriormente citadas) como dados de entrada e automaticamente gera uma lista das palavras sinônimas mais utilizadas na língua em questão. O resultado pode ultrapassar mil (1.000) palavras *kansei*, mas uma probabilidade maior de que as expressões semânticas significativas para o *kansei* tenham sido consideradas.

El Marghani, Knapik e Verri (2013b) e Verri *et al.* (2014) enfrentaram uma dificuldade ao tentar seguir os procedimentos originais de Barnes *et al.* (2008): a ferramenta de *exploração semântica* exige a participação ou orientação de um linguista para que o corpus da língua seja corretamente utilizado. Diante dessa dificuldade, os pesquisadores substituíram o uso do corpus pelo uso de dicionários tidos como referência para a língua de seu estudo. Apesar de não ter a precisão da ferramenta de Barnes *et al* (2008), a expansão semântica por meio de dicionários permitiu a ampliação da coleção de palavras *kansei* de forma significativa. De fato, Nagamachi e Lokman (2011) já preveem o uso de dicionários:

> *Escreva palavras kansei coletadas de dicionários de qualidade. [...] Quando extrair palavras kansei de dicionários, é melhor selecionar palavras relativas ao kansei independentemente da sua relevância para o produto, dado que teremos a chance organizá-las depois.*[15] *(NAGAMACHI e LOKMAN, 2011).*

Alguns cuidados devem ser tomados na coleta, especialmente quando ela acontece por meio de entrevistas e de questionários. Algumas pessoas têm dificuldades em expressar o que sentem e muitas vezes não encontram as palavras mais adequadas, isso pode acontecer pelo estresse da situação ou mesmo pela falta de domínio do léxico, tal

[14] Tradução do autor. Texto original: *[...] because if we have a big collection of Kansei words, it will be easier to narrow down the list to the most necessary ones. Even with this large collection, there is still a possibility that the necessary words will be left out.*

[15] Tradução do autor. Texto original: *Write down Kansei words from dictionaries such as the Koujien dictionary. [...] When pulling Kansei words from a dictionary, it is better to pick words related to Kansei regardless of their relevance to the product, since we will have the chance to arrange them later.*

como Osgood, Suci e Tannenbaum (1957) alertam. Além dessa dificuldade, alguns indivíduos podem adotar um comportamento atípico diante de situações em que se sentem expostos, tal como em uma entrevista, o que exige do pesquisador a habilidade de criar um ambiente no qual o entrevistado se sinta seguro para se expressar com naturalidade.

Também deve ser considerado que ao se analisar as respostas de questionários ou o conteúdo de entrevistas, algumas respostas muito subjetivas e dificultam a identificação de uma palavra *kansei* na forma de adjetivo. Quanto a esse aspecto, Nagamachi e Lokman (2011) clarificam que as palavras *kansei* são *preferencialmente* adjetivos pelo fato de ser a forma que os entrevistados se expressam e entendem com maior facilidade, mas expressões semânticas (e.g., fusão do homem e da máquina) também são válidas, dado que em alguns casos não há adjetivos que expressem esse *kansei*.

Por fim, Nagamachi e Lokman (2011) apontam alguns cuidados necessários quanto ao caráter mutável do *kansei*. Alguns termos refletem o pensamento de uma época, tais como os *kanseis* relacionados a tendências, outros são *kanseis* fundamentais (e.g., *kanseis* relacionados a cores) e apresentam pouca variação. Uma vez que as palavras *kansei* são expressões semânticas, Nagamachi e Lokman (2011) alertam que o pesquisador deve ter um cuidado especial com as diferenças culturais entre países, pois refletirão em diferenças sutis ou não no *kansei* e nas palavras *kansei* utilizadas para o expressar.

2.4.3. Refinamento do espaço semântico

A etapa de redução das palavras *kansei* não é uma regra, ainda assim é uma constante na literatura como procedimento posterior à coleta de *kanseis* individuais, apesar de haver pouco direcionamento de como essa redução deve ocorrer. Nagamachi (2011b) recomenda que "[...] se colete muitas palavras *kansei* e então as reduza a um número pequeno de palavras mais importantes e relevantes". A nomenclatura *refinamento do espaço semântico* é proposta originalmente por Delin *et al.* (2007) e nos seus trabalhos subsequentes a esse (BARNES *et al.*, 2008; BARNES, CHILDS e LILLFORD, 2011).

O elevado número de palavras *kansei* resultante da etapa anterior tem grande importância para garantir a representatividade do espaço semântico. Porém, é possível que a quantidade de palavras *kansei* tenha um impacto negativo na motivação de possíveis respondentes e na carga cognitiva exigida deles, o que resulta em um número de respostas insuficiente e cuja análise estatística resultante apresenta interferência do fator fadiga. Por esses motivos, o refinamento do espaço semântico é essencial para que sejam identificadas as palavras *kansei* mais representativas do espaço semântico para viabilizar sua aplicação em escalas de atitude, tal como o diferencial semântico.

Para Delin *et al.* (2007), além da quantidade excessiva, a lista de palavras *kansei* iniciais não é adequada para estudos na engenharia *kansei* por problemas de precisão (muitos conceitos podem ser ambíguos e não favorecem um entendimento claro e imediato por parte do usuário) e adequação (é possível que existam conceitos mais adequados no léxico). Dessa forma, a aplicação pura das palavras iniciais em questionários de atitude, por exemplo, pode resultar nos seguintes problemas (BARNES, CHILDS e LILLFORD, 2011):

- Os respondentes podem não compreender ou não conhecer a palavra, o que resultará em avaliações incorretas;
- O conjunto de palavras pode possuir vocábulos de significados muito próximos, o que afetará o peso dado a essas avaliações.

Nagamachi e Lokman (2011) sugerem um procedimento de quatro (4) etapas para a redução de palavras:

1. Organizar as palavras em um questionário de diferencial semântico;
2. Realizar a avaliação do produto ou da categoria de produtos por meio de amostras ou por meio de apresentação de *slides* (avaliação visual);
3. Aplicar análise fatorial;
4. Selecionar palavras relacionadas a cada fator. Sendo possível, restrinja a seleção somente às palavras que tenham significado semelhante e, dentro dessa condição, selecione as palavras com uma dimensão de significado diferente: com base no coeficiente de correlação, selecione as palavras de um mesmo eixo fatorial que apresentarem a menor correlação com o fator. Outra questão a ser considerada é que o número de palavras em cada eixo fatorial é decrescente, logo o número de palavras selecionadas em cada eixo também decresce.

Outra possibilidade para o refinamento do espaço semântico é sugerida por Okamoto (2011) e também por Nagamachi e Lokman (2011). Trata-se de uma seleção manual realizada por uma equipe composta por profissionais *experts* quanto ao produto e ao consumidor, tais como *designers*, profissionais de P&D e profissionais de *marketing*. O refinamento pode ocorrer apenas pela seleção de palavras que os profissionais compreendam que sejam as mais representativas (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011), ou por uma categorização hierárquica das palavras (OKAMOTO, 2011), processo semelhante ao diagrama de afinidade (KAWAKITA, 1967).

Não há um consenso na literatura sobre qual o número de palavras *kansei* resultantes no fim do processo. Nagamachi e Lokman (2011) definem um intervalo de cinquenta (50) a cem (100) palavras *kansei*, já Barnes, Childs e Lillford (2011) entendem que um número entre dez (10) a vinte (20) palavras seriam suficientes. A decisão acaba por conta da equipe de projeto, que deve considerar fatores como a carga cognitiva exigida dos entrevistados ao responder um questionário muito longo (o que pode interferir negativamente na sua capacidade de avaliação) e os métodos de análise que serão utilizados para a avaliação da massa de dados resultantes.

Neste estudo serão explorados como métodos para o refinamento do espaço semântico a *interpretação da equipe de projeto*, o *agrupamento semântico*, o *refinamento semântico*, a *análise fatorial* e o *diagrama de Pareto*. Os subtópicos posteriores detalharão os procedimentos necessários para a execução de tais métodos, menos para a *interpretação da equipe de projeto*, dado que é uma prática recorrente no *design*.

A seleção dos métodos *interpretação da equipe de projeto*, *agrupamento semântico* e *refinamento semântico* se justifica por serem métodos manuais baseados na hierarquização realizada por grupos *experts*, logo requerem menos recursos financeiros para compra de equipamentos ou capacitação humana, o que também implica em menos tempo necessário para sua execução. As opções de métodos manuais, porém, foram esgotadas. Há o método de cartões de Nagamachi (2011b), provavelmente o método manual mais conhecido, mas recorre a uma lógica similar à do diagrama de afinidade de Kawakita (1967), a qual já está presente tanto no agrupamento semântico quanto no refinamento. A *análise fatorial* é uma sugestão apontada por Nagamachi e Lokman (2011) e o *diagrama de Pareto* é um método que será utilizado experimentalmente para o refinamento semântico.

2.4.3.1. Agrupamento semântico

Não é encontrado na literatura o método chamado agrupamento semântico. Trata-se da denominação proposta neste estudo para um procedimento comumente descrito em diversas publicações (DELIN *et al.*, 2007; BARNES *et al.*, 2008; YAN *et al.*, 2008; LLINARES e PAGE, 2008; DEMIRTAS, ANAGUN e KOKSAL, 2009; LUO, FU e ZHOU, 2011; LUO, FU e KORVENMAA, 2012).

O objetivo do agrupamento semântico é a redução de um determinado número de palavras *kansei* individuais ao se identificar afinidades e agrupá-las em conceitos que as representem. Tal hierarquização é baseada no entendimento e experiência dos profissionais que constituem a equipe de projeto e demais profissionais *experts* convidados a participar da execução do método.

O agrupamento semântico é um método experimental para a redução das palavras *kansei* individuais. A Figura 28 apresenta um esquema do método. A equipe de projeto, auxiliada por profissionais especialistas na categoria do produto e/ou linguistas, analisam a massa de dados (palavras *kansei* individuais) a fim de delimitar o espaço semântico. A partir da aplicação de um conjunto de filtros linguísticos (BARNES, CHILDS e LILLFORD, 2011) e do diagrama de afinidade (KAWAKITA, 1967), o volume de palavras é reduzido e as palavras similares são combinadas em conceitos maiores.

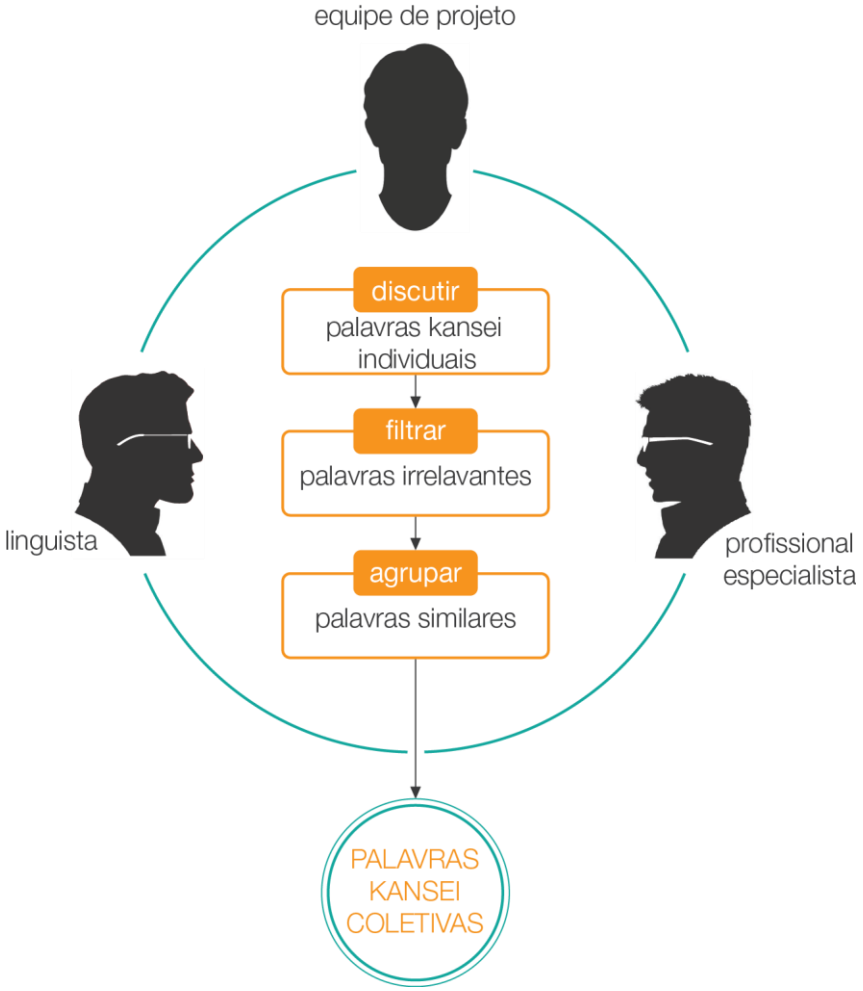


FIGURA 28: ESTRUTURA DO AGRUPAMENTO SEMÂNTICO.

FONTE: O AUTOR.

A etapa de discussão tem como objetivo estabelecer um entendimento consensual entre equipe de projeto, profissionais especialistas e linguistas sobre o *kansei* do usuário. Posteriormente, as palavras *kansei* são filtradas pelo conjunto de filtros semânticos (ver Quadro 10), propostos por Barnes, Childs e Lillford (2011), cujo objetivo é eliminar palavras irrelevantes ou de difícil compreensão no contexto do projeto.

QUADRO 10: FILTROS LINGUÍSTICOS.

FILTRO 1	remover adjetivos que não são plausivelmente relacionados ao objeto	algumas palavras podem ser metaforicamente associadas a objetos inanimados (e.g. amigável) enquanto que outras não (e.g.: animado, imparcial)
FILTRO 2	remover adjetivos que descrevem reações	algumas palavras apenas descrevem o produto, mas não o que as pessoam sentem sobre ele (e.g.: bom, ruim). sentimentos como gostar e não gostar são vagos quanto a reações relacionadas ao produto
FILTRO 3	remover adjetivos ambíguos	algumas palavras podem se referir tanto a qualidades concretas quanto a abstratas do produto (e.g.: a palavra claro pode se referir tanto à cor quanto à clareza do objeto)

FILTRO 4	remover adjetivos não graduáveis	algumas palavras não são graduáveis (e.g.: único, exclusivo), assim não tem aplicação em questionátios de atitude
FILTRO 5	remover adjetivos que não correspondem ao contexto da pesquisa	algumas palavras são aplicaveis apenas a experiências prolongadas com o produto ou a sensações não controladas pelas condições estudo kansei (e.g.: um produto avaliado como satisfatório apenas pela aparência)

FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE BARNES, CHILDS E LILLFORD (2011).

Na etapa de agrupamento, são aplicados procedimentos similares aos do diagrama de afinidade, proposto por Kawakita (1967). Também conhecido como método KJ-Ho, é uma metodologia de resolução de problemas que organiza dados brutos em categorias significativas (KUNIFUJI, 2013). Para a execução do diagrama de afinidade no agrupamento semântico, são propostas as etapas apresentadas no Quadro 11, baseadas nos procedimentos definidos por Kunifuji (2013).

QUADRO 11: ETAPAS DO DIAGRAMA DE AFINIDADE.

ETAPA 1	gerar cartões	cada palavra é escrita individualmente em cartões (*post-it*) da mesma cor, os quais devem ser distribuídos em uma superfície
ETAPA 2	gerar grupos	cartões cujas palavras possuem significados próximos são agrupados e distanciados de outros grupos. cartões que não possuem relação com outros são mantidos como conceitos chave e podem ser agrupados em outros grupos num próximo nível de agrupamento
ETAPA 3	gerar cartões para os grupos	de cada grupo gerado, deve ser extraída uma palavra que o represente. essa palavra é escrita um cartão de cor diferente dos anteriores
ETAPA 4	revisar agrupamentos	as etapas 2 e 3 devem ser repetidas até que sejam definido um número de palavras que a equipe considere adequado
ETAPA 5	distribuir em um diagrama	os cartões e grupos finais devem ser distribuídos em um diagrama a fim de se compilar as palavras resultantes

FONTE: O AUTOR, BASEADO EM KUNIFUJI (2013).

A execução método está praticamente encerrada na etapa 4, quando é estabelecido o número de palavras *kansei* coletivas que a equipe considera adequado para representar o espaço semântico.

2.4.3.2. REFINAMENTO SEMÂNTICO

O refinamento semântico é um método proposto originalmente por Delin *et al.* (2007) com o nome de *processo de redução de adjetivos*, posteriormente Barnes *et al.* (2008)

apresentam novamente a ferramenta com o seu nome *refinamento semântico*, designação que se manteve definitivamente (BARNES, CHILDS e LILLFORD, 2011).

O método segue a lógica de hierarquização das palavras *kansei* pela equipe de projeto. Conforme é apresentado na Figura 29, a coleção de palavras *kansei* individuais é filtrada pelo conjunto de filtros linguísticos (rever Quadro 11) com objetivo de eliminar palavras irrelevantes ou pouco relacionadas ao produto e de difícil compreensão no contexto do projeto.

FIGURA 29: ESTRUTURA DO REFINAMENTO SEMÂNTICO.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM BARNES *ET AL.*, 2008.

Mesmo com a aplicação dos filtros, a coleção de palavras *kansei* relevantes ainda podem representar um volume de dados considerável – Barnes *et al.* (2008) finalizam a aplicação dos filtros semânticos com um conjunto de cem (100) palavras *kansei* – por esse motivo, elas são inseridas em uma matriz de correlação. Conforme ilustra a Figura 30, organizadas em linhas estão dispostas as palavras *kansei* individuais, enquanto que o conjunto de palavras *kansei* relevantes é inserido em colunas. A correlação é então avaliada pela equipe de projeto em valores binários (0 ou 1). A soma da pontuação de cada palavra do conjunto de palavras *kansei* relevantes segmenta o conjunto em três (3) grupos: alta correlação, média correlação e baixa correlação.

Por fim, a equipe de projeto seleciona como palavras *kansei* coletivas o grupo de palavras de alta correlação, podendo também selecionar o grupo de média correlação caso a equipe entenda que as palavras *kansei* com alta correlação não sejam suficientes para representar o *kansei* dos usuários.

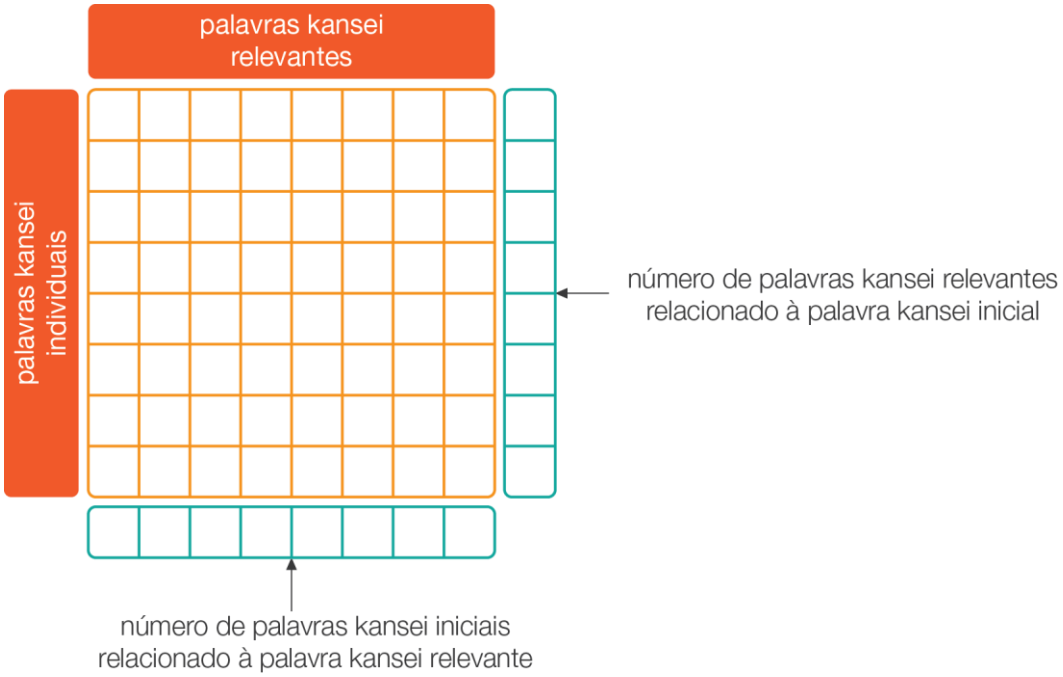


FIGURA 30: MATRIZ DE CORRELAÇÃO PARA O MÉTODO DE REFINAMENTO SEMÂNTICO.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM DELIN *ET AL.* (2007).

2.4.3.3. ANÁLISE FATORIAL

Análise fatorial é um termo genérico dado a uma classe de métodos estatísticos multivariados, cujo propósito principal é definir a estrutura subjacente em uma matriz de dados (HAIR *et al.*, 2005).

Ao analisar a estrutura das inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis, a análise fatorial estabelece um conjunto de dimensões latentes comuns, chamadas de fatores. O pesquisador pode, então, identificar tais dimensões separadas e verificar o grau em que cada variável é explicada por cada dimensão. Uma vez que essas dimensões e a explicação de cada variável estejam determinadas, os dois principais usos da análise fatorial - resumo e redução de dados - podem ser atingidos.

Ao resumir os dados, a análise fatorial obtém dimensões latentes que, quando interpretadas e compreendidas, descrevem os dados em um número muito menor de conceitos do que as variáveis individuais originais (HAIR *et al.*, 2005), conforme é representado na Figura 31.

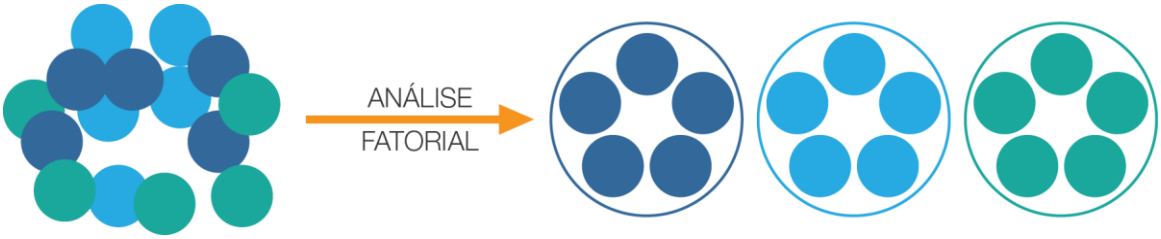


FIGURA 31: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROCESSO DA ANÁLISE FATORIAL.
FONTE: O AUTOR.

A análise fatorial é útil para a identificação da estrutura psicológica das palavras *kansei* relacionadas à esfera do produto selecionado e a posição da amostra de produto relacionada à estrutura *kansei* (NAGAMACHI, 2011b).

Nagamachi (2011b) reflete sobre a incerteza entre utilizar a análise fatorial ou a análise de componentes principais. Apesar de ambas serem calculadas de maneiras similares, elas utilizam premissas opostas: a análise de componentes principais identifica o componente principal que é compartilhado por todas as variáveis, enquanto que a análise fatorial representa os dados com fatores comuns que são compartilhados por todas as variáveis e fatores únicos que são particulares a uma variável. Os fatores únicos correspondem a resíduos do modelo linear, os quais não são minimizados pela análise fatorial. Dessa forma, a análise fatorial é mais indicada para expressar dados com um número menor de fatores.

A análise fatorial reduz a massa de dados ao construir fatores latentes que representam o conjunto de dados original. Isso possibilita que se responda como diferentes palavras *kansei* estão relacionadas, de que forma elas afetam o entendimento de um significado (fator latente), e como elas podem dar suporte a futuros experimentos.

O procedimento padrão para utilizar a análise fatorial (métodos estatísticos) no refinamento do espaço semântico é estruturar um questionário para que os usuários avaliem quais das palavras *kansei* coletadas são mais importantes. Com a massa de dados resultante é desenvolvida a análise fatorial (SCHÜTTE, 2005).

Conforme a Figura 32, o processo tem início com a estruturação de um questionário baseado em escalas de atitude (e.g., diferencial semântico, escala *likert*). O questionário é submetido aos usuários, cujas respostas são utilizadas como massa de dados para a análise fatorial, que pode ser executada automaticamente pela ferramenta *análise de correlação*, do *software* Excel.

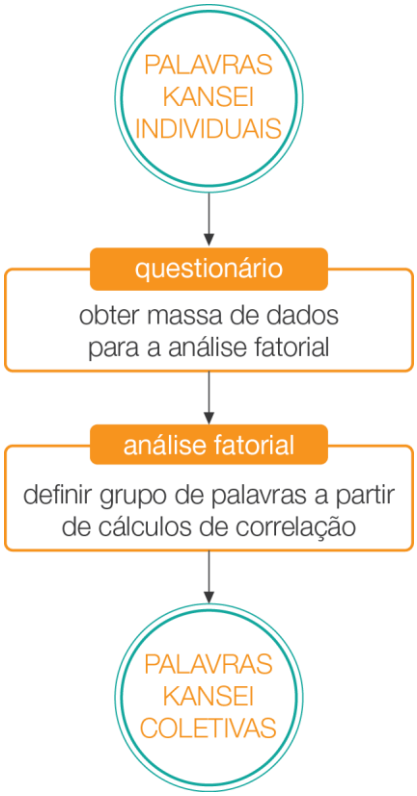


FIGURA 32: ESTRUTURA DA ANÁLISE FATORIAL.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM SCHÜTTE (2005) E NAGAMACHI (2011B).

O cálculo da análise fatorial resultará em uma nova matriz, cujos coeficientes permitem a extração de estruturas fatoriais, que são os grupos de adjetivos que apresentam maior correlação entre si. Tal como no diagrama de afinidade, esses grupos são nomeados com um conceito que represente todos as palavras *kansei* compreendidas no grupo, o que resultará nas palavras *kansei* coletivas.

2.4.3.4. Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto é baseado no princípio de Pareto, também conhecido como *lei 20-80* ou *lei dos poucos vitais e muitos triviais*. O economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) observou que a maior parte da riqueza da nação (80%) estava concentrada com uma pequena parcela da população (20%). O princípio se difundiu na indústria pela gestão da qualidade por meio do trabalho de Joseph Juran (1904-2008), que o aplicou em uma variedade de situações, principalmente na identificação de problemas na qualidade (JOINER ASSOCIATES, 1995; ENGLISH e COLLINS, 2001).

Um determinado problema é dividido em categorias a fim de se buscar as frequências com que ele ocorre em cada uma. Os dados resultantes são apresentados em um diagrama denominado *diagrama de Pareto* ou *gráfico de Pareto*. Tague (2005) apresenta quatro (4) situações favoráveis à utilização do gráfico de Pareto:

1. Para analisar dados sobre a frequência de problemas ou causa de problemas;
2. Quando há muitos problemas ou causas e é necessário focar nos mais significativos;
3. Para analisar causas gerais a partir de componentes específicos;
4. Para comunicar os dados levantados.

Há diversas publicações nas quais o método foi utilizado para dar apoio quanto à decisão de quais propriedades ou elementos do produto são mais relevantes para o *kansei* dos usuários (SCHÜTTE, 2005; SCHÜTTE, 2013; DAHLGAARD *et al.*, 2008; LANZOTTI e TARANTINO, 2008; ZHAI, KHOO e ZHONG, 2009; FUNG *et al.*, 2012).

Neste trabalho, o diagrama de Pareto será utilizado como um método experimental para selecionar as palavras *kansei* que tem a maior influência no *kansei* dos usuários, não necessariamente na proporção 20-80. O diagrama de Pareto já foi utilizado de maneira similar por Ayas, Eklund e Ishihara (2008), que também não se limitaram à proporção 20-80. A Figura 33 apresenta a estrutura da aplicação desse método.

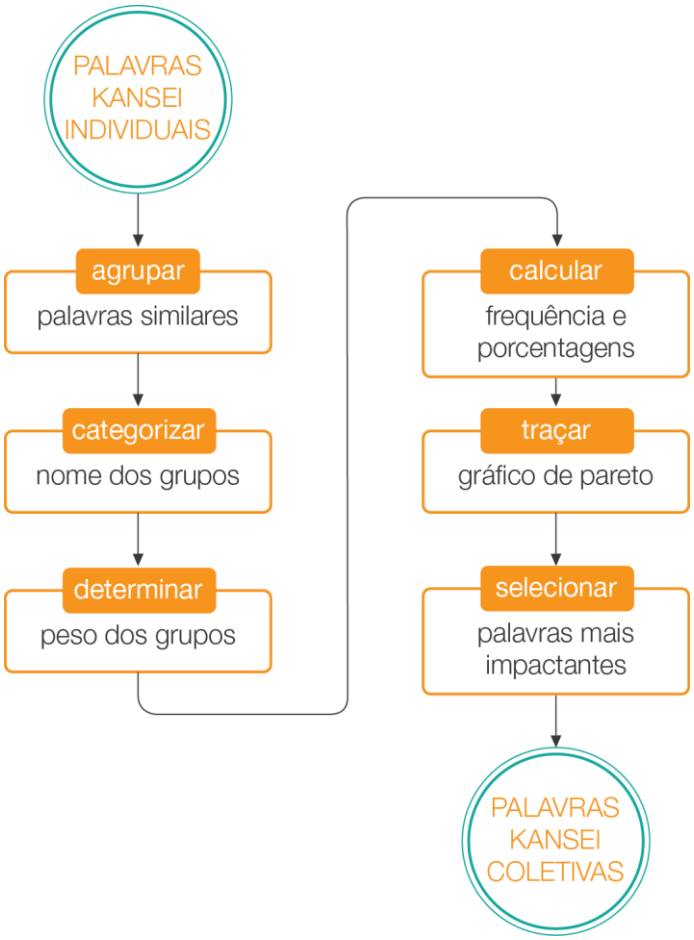


FIGURA 33: ESTRUTURA DA DO DIAGRAMA DE PARETO.
FONTE: O AUTOR.

Na etapa de *agrupamento* a equipe de projeto deve discutir o significado das palavras *kansei* individuais e agrupá-las de acordo com a sua similaridade. Os grupos

gerados devem ter seus pesos *determinados* na etapa posterior. Essa etapa requer necessariamente a participação de usuários para estimar o peso de cada categoria, o que pode ser feito por meio de questionários. Com a massa de dados resultante é possível *calcular* as frequências e porcentagens necessárias à etapa posterior, na qual o diagrama de Pareto é traçado. Pela análise do diagrama é possível identificar 20% dos adjetivos que influenciam 80% do *kansei* dos usuários. O Quadro 12 apresenta um exemplo da compilação dos dados que acontece na etapa de cálculo.

Quadro 12: Exemplo de dados para traçar o diagrama de Pareto.

categoria	frequência (número de adjetivos)	peso	frequência ponderada	frequência acumulada	porcentagem	porcentagem acumulada
c	23	9	207	207	27,24%	27,24%
b	21	7	147	354	19,34%	46,58%
d	24	5	120	474	15,79%	62,37%
h	13	8	104	578	13,68%	76,05%
a	28	3	84	662	11,05%	87,11%
f	3	6	18	750	2,37%	98,68%
e	2	5	10	760	1,32%	100,00%
	total 121			total 760		

Fonte: O Autor.

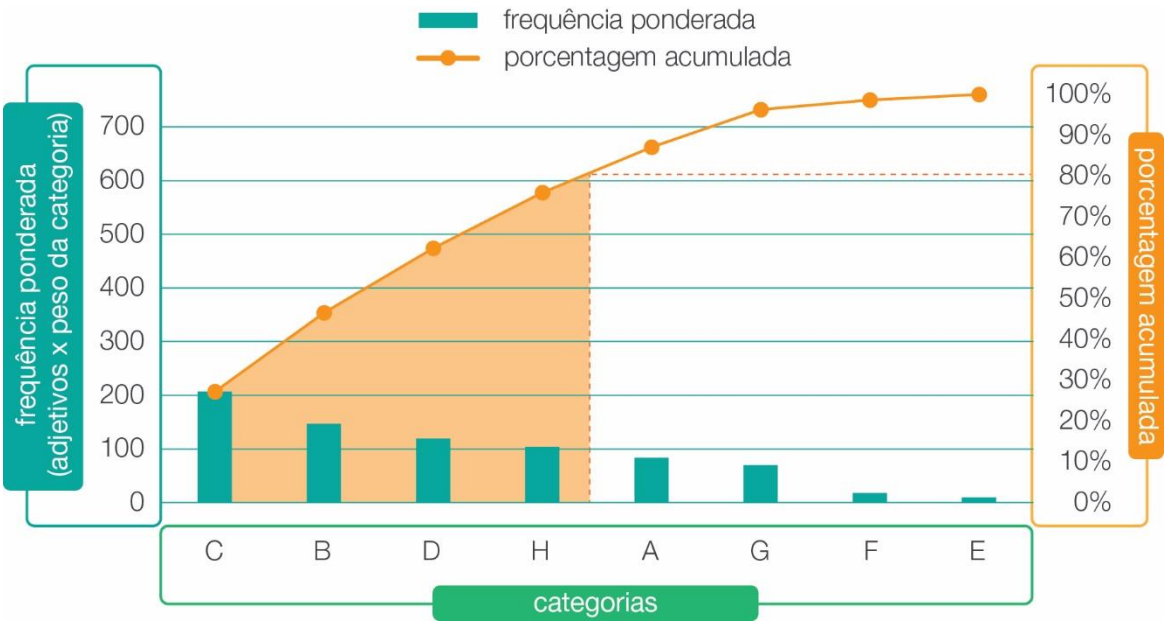


Gráfico 4: Exemplo de gráfico de Pareto.

Fonte: O Autor

O Gráfico 4 é um exemplo de como essas informações são dispostas no diagrama de Pareto. É interessante notar que o fato de uma categoria apresentar a maior frequência (maior número de palavras *kansei*) não garante que ela represente a maior porcentagem no *kansei* do consumidor, dado que a porcentagem (impacto no *kansei* do consumidor) sofre interferência do fator peso (importância atribuída à categoria pelos usuários).

2.4.4. Identificação e priorização de *kanseis* coletivos

Também conhecida na literatura como *estrutura do kansei* ou *estrutura semântica do kansei* (SCHÜTTE, 2005), a etapa de identificação e priorização de *kanseis* coletivos é a que vai definir em ordem de importância quais são as palavras *kansei* com o maior impacto no *kansei* dos usuários. Tais palavras serão priorizadas pela equipe de projeto na etapa de síntese com as propriedades do produto.

Os métodos para identificar a estrutura do *kansei* são classificados como subjetivos e estatísticos, distinção presente nos trabalhos de Schütte (2005) e Okamoto (2011). O Quadro 13 lista os métodos identificados por Schütte (2005) para a etapa de identificação e priorização de *kanseis* coletivos.

Quadro 13: Métodos de apoio à identificação e priorização de *kanseis* coletivos.

Identificar a estrutura do kansei	métodos subjetivos	diagrama de afinidade escolha dos designers técnicas de entrevista
	métodos estatísticos	análise de compoentes principais análise fatorial análise classificatória (cluster) teoria quantitativa II, III e IV rede neural artificial análise de grupos aproximados mínimos quadrados parciais

Fonte: O autor, baseado em Schütte (2005).

Os métodos subjetivos são executados por grupos compostos por *designers,* engenheiros, profissionais *experts* e usuários experientes. Por meio desses métodos, as palavras *kansei* são agrupadas e hierarquizadas de acordo com as preferencias do grupo (OKAMOTO, 2011). O problema dos métodos manuais é que eles estão sujeitos a falhas (SCHÜTTE, 2005), ou melhor, estão sujeitos a interferências conscientes ou inconscientes próprias do ser humano, o que pode ocasionar resultados tendenciosos.

Os métodos estatísticos[16] podem ser desenvolvidos somente com a aplicação prévia de um questionário para coleta dados. Os métodos utilizam a massa de dados resultante dos questionários para *calcular* a afinidade entre as diferentes palavras *kansei* (SCHÜTTE, 2005). Dessa forma é possível reduzir as palavras *kansei* e agrupá-las de acordo com a sua afinidade de maneira mais precisa.

Para esta etapa, o trabalho explorou o método manual *interpretação da equipe de projeto* e o método estatístico *análise fatorial*, ambos já comentados anteriormente. O ponto principal que será estudado quanto à análise fatorial é o questionário utilizado para gerar a massa de dados necessária à análise.

O questionário baseado em escala de diferencial semântico é a técnica mais recomendada na literatura para obter essa massa de dados (NAGAMACHI, 1995; NAGAMACHI, 2001; NAGAMACHI, 2002; SCHÜTTE, 2005; LÉVY, LEE e YAMANAKA, 2007; NAGAMACHI, 2008; ISHIHARA, 2011a; NAGAMACHI, 2011a; NAGAMACHI, 2011c; NAGAMACHI e LOKMAN, 2011; OKAMOTO, 2011).

Silva e Amaral (2013) realizaram uma revisão bibliográfica da qual resultaram sessenta e quatro (64) artigos de estudos de caso da aplicação da engenharia *kansei*. O diferencial semântico foi a escala mais recorrente, estando presente em 70% das publicações, o que confirma uma consonância da comunidade científica quanto ao uso dessa escala na engenharia *kansei*.

O diferencial semântico é uma técnica para a mensuração psicológica da atitude por meio de escalas de atitude, as quais indicam sua direção e sua intensidade. Zikmund *et al.* (2013) caracteriza a *atitude* como o sentimento de uma pessoa com relação a uma pessoa, objeto ou situação, definição que tangencia o *kansei*. Por essa razão, foram exploradas outras três (3) escalas de atitude: escala *likert,* escala *estapel* e escala visual linear.

2.4.4.1. Escala likert

A escala *likert* é uma ferramenta para mensurar as atitudes dos respondentes com relação a uma determinada afirmação. Originalmente chamada de Escala de Atitude (LIKERT, 1932), a escala foi nomeada em homenagem ao seu criador, Rensis Likert.

A escala se baseia no princípio de que a atitude pode ser mensurada a partir de uma série de afirmações às quais os respondentes podem posicionar sua atitude numa escala concordância/discordância. Likert (1932) estabelece alguns procedimentos para a elaboração da sua escala, são apresentados a seguir os principais:

[16] Para maiores detalhes sobre os métodos de análise estatística utilizados na engenharia *kansei*, verificar Nagamachi (2011c).

1. Seleção das afirmações:
    a. A natureza das afirmações deve propiciar que pessoas com pontos de vista diferentes possam expressar suas atitudes. Para isso, é essencial que as afirmações sejam uma expressão de um comportamento desejado e não de um fato;
    b. As afirmações devem ser claras, concisas e diretas. Elas devem ser compostas com vocabulário simples para seja acessível a pessoas com menor domínio do léxico. Não compor as afirmações com mais de uma (1) proposição, pois os respondentes podem apresentar julgamentos parciais para elas. Acima de tudo, as afirmações não podem conter ambiguidades;
    c. A fim de se evitar respostas tendenciosas, é recomendado que as afirmações sejam construídas de forma que metade delas tenha o fim do *continuum* da atitude à direita e a outra metade à esquerda. Essa construção é facilmente obtida com o uso de uma versão negativa da afirmação original. Também se recomenda que elas sejam distribuídas de forma aleatória.

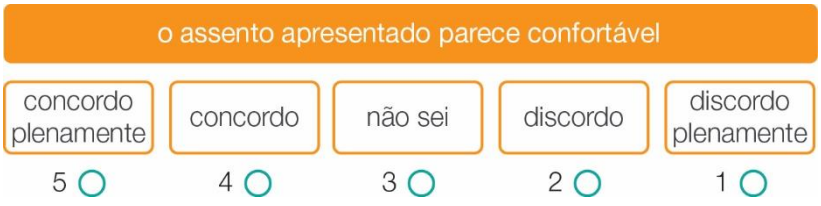
2. Construção da escala:
    a. A escala deve ser graduada a fim de possibilitar tabulações e futuras análises estatísticas. Supondo que a escala seja graduada em cinco (5) pontos com valores de um (1) a cinco (5), os valores um (1) e cinco (5) devem ser os extremos do *continuum*.

No procedimento proposto por Likert, um grande número de afirmações é gerado e submetido a um filtro. Dessa forma, afirmações que não tenham clareza o suficiente ou que induzam a respostas ambíguas podem ser eliminadas.

As escalas podem ser montadas com apenas um item ou múltiplos, sendo que no último caso é altamente recomendado um teste piloto. Sem tais teste, não há como os pesquisadores assegurarem que a massa de dados resultante represente o objetivo da mensuração (ZIKMUND *et al.*, 2012).

A aplicação mais convencional da escala mensura a atitude na forma de *concordância*, mas ela também pode ser medida na forma de *frequência*, *importância*, *interesse*, *probabilidade*, *qualidade*, *satisfação*, entre outras. O Quadro 14 exemplifica como a escala é apresentada aos respondentes.

Quadro 14: Exemplo de escala likert.



Fonte: O Autor.

2.4.4.2. Escala de diferencial semântico

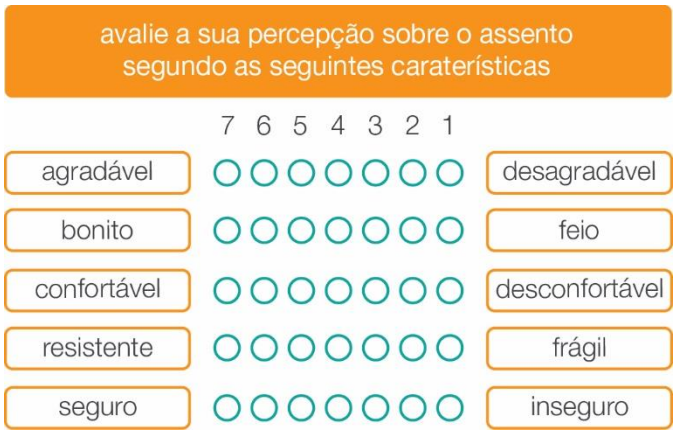
O diferencial semântico, apresentado por Osgood, Suci e Tannenbaum em 1957, é um método sistemático para traduzir significados subjetivos em medidas quantitativas. Trata-se de uma escala de mensuração psicológica de significado.

É dado ao sujeito um conceito para ser diferenciado em um conjunto de adjetivos agrupados em pares opostos (ver Quadro 15). O entrevistado indica, para cada par, a direção e a intensidade da sua associação em uma escala de sete (7) pontos, cujo centro representa neutralidade. Dessa forma, é possível registrar, quantificar e comparar as propriedades relativas a esse conceito (OSGOOD, SUCI E TANNENBAUM, 1957).

Ishihara (2011a) apresenta três (3) conceitos teóricos referentes ao diferencial semântico:

1. Um *continuum* é definido pela avaliação de um par de palavras de significados opostos. Uma decisão (e.g., o produto é macio ou não) pode ser quantificada em uma escala de avaliação de pares opostos (e.g., macio [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] duro);
2. O *continuum* equivale a julgamento e avaliação. Diferentes *continuums* cujas respostas são similares, ou seja, de alta correlação, podem ser combinados a fim de gerar fatores genéricos (e.g., confiável – não confiável, honesto – desonesto, igual – desigual);
3. A partir da estrutura de correlação, é possível definir o espaço semântico. Os pares podem apresentar correlação positiva, negativa ou não apresentar correlação. Assim, estruturas fatoriais podem ser extraídas a partir da Análise Fatorial ou da Análise de Componentes Principais.

Quadro 15: Exemplo de questionário de diferencial semântico.



Fonte: O Autor.

A questão fundamental de todo o processo é a seleção dos pares opostos. Osgood, Suci e Tannenbaun (1957) alertam para a multidimensionalidade de um conceito, cujo caráter depende dos aspectos linguísticos e culturais da população na qual se aplica o estudo. Dentre a diversidade linguística e comportamentos não linguísticos, deve-se

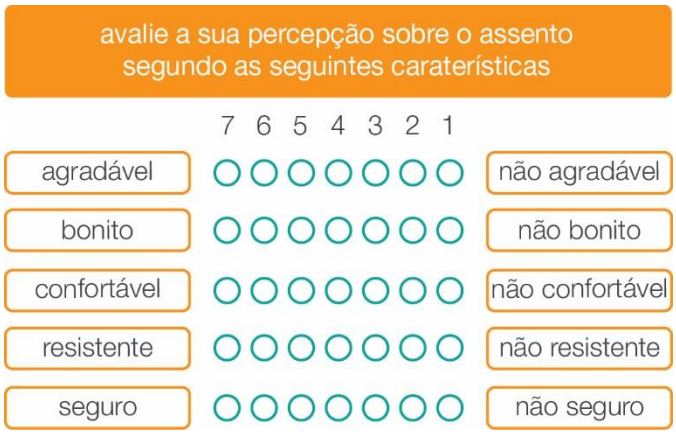
escolher um conceito que seja o principal indicativo das variações de significado que podem ser assumidos e seja insensível a outras formas de variação.

Ishihara (2011a), recomenda que, para a aplicação do diferencial semântico na Engenharia Kansei, os pares opostos não sejam compostos por palavras antônimas (e.g., estável – instável), mas por palavras de negação (e.g., estável – não estável), conforme o exemplo do Quadro 16. Ishihara (2011a) apresenta duas razões para essa adequação:

1. Quando o questionário é composto por pares antônimos, a frequência estatística tende a se distorcer para o lado positivo, o que dificulta a aplicação de ferramentas de análise estatística. Dessa forma, a composição dos pares de palavras por adjetivos de negação favorece uma distribuição gaussiana.
2. Algumas palavras não possuem um antônimo exato, o que dificulta a composição desse par.

A massa de dados é calculada a fim de gerar médias aritméticas ou correlações. Dessa forma é possível extrair a estrutura do *kansei* ao conduzir a Análise Fatorial, Análise de Componentes Principais ou Escala Multidimensional (ISHIHARA, 2011a).

Quadro 16: Exemplo de questionário de diferencial semântico adequado à engenharia kansei.



Fonte: O Autor.

A partir da análise do espaço semântico, as palavras *kansei* mais relevantes são selecionadas para representar diferentes dimensões desse espaço e conectadas a características do produto (DAHLGAARD *et al.*, 2008).

2.4.4.3. Escala stapel

A escala *stapel* recebe esse nome em homenagem ao seu criador Jan Stapel. Stapel desenvolveu a escala na década de 1950 com o objetivo de mensurar simultaneamente a direção e intensidade da atitude (ZIKMUND *et al.*, 2012). A dimensão a ser avaliada é posicionada no centro de uma escala graduada em dez (10) pontos, os quais variam de -5 a +5. Os respondentes indicam a direção do seu julgamento (positivo ou negativo) e a sua

intensidade ao posicioná-lo em algum ponto da escala (BRACE, 2004). A escala mede, portanto, quão próximo ou distante um determinado estímulo é percebido pelos respondentes.

O Quadro 17 exemplifica a aplicação da escala. Assim como nas escalas anteriores, as afirmações devem ser claras e concisas a fim de evitar confusões por parte dos respondentes.

Quadro 17: Exemplo de Escala Stapel.

Fonte: O Autor.

A escala *stapel* é uma boa substituta do diferencial semântico para as situações em que os pesquisadores sentem dificuldade em determinar os pares opostos. Pesquisas comparando a aplicação de ambas indicam que os resultados obtidos são muito próximos (ZIKMUND *et al.*, 2012).

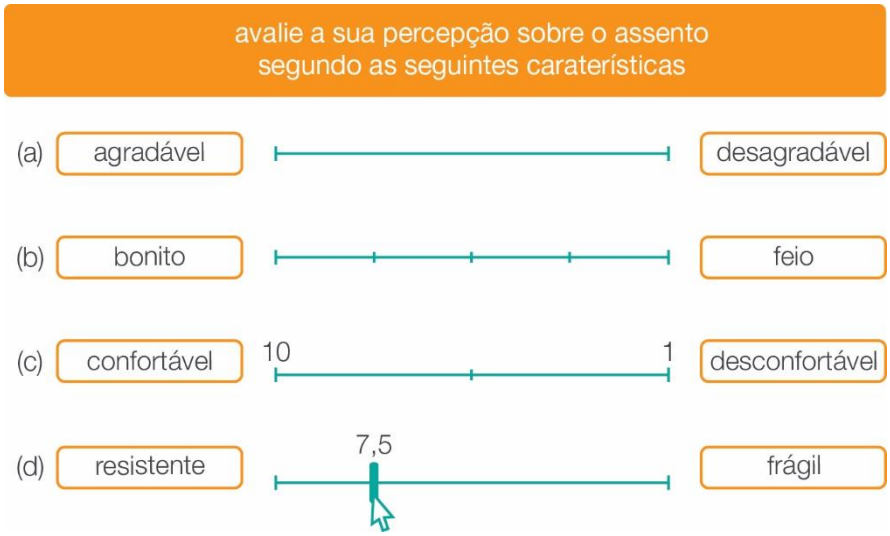
2.4.4.4. Escala visual linear

A escala visual linear, também conhecida como escala de avaliação gráfica, escala de linha ou escala visual analógica (BRACE, 2004; ZIKMUND, 2012; CHOI, 2013) é uma escala bipolar representada por uma linha, cujas extremidades possuem conceitos opostos, na qual o respondente posiciona sua atitude (ver Quadro 18).

Essencialmente, a escala visual linear é uma escala de diferencial semântico contínua e dispensa o uso de uma escala graduada e valores no questionário (BRACE, 2004), sendo necessário um gabarito para a compilação dos resultados. Seu uso se torna mais prático em questionários digitais, dessa forma o respondente pode posicionar o cursor exatamente na posição desejada e a avaliação é automaticamente registrada. Caso

o pesquisador queira, é possível associar valores ao *continuum* para que os respondentes tenham uma dimensão do seu posicionamento. Outra possibilidade é a inserção de um conceito neutro, que represente o equilíbrio entre os conceitos das extremidades, no ponto central no *continuum* (BRACE, 2004).

Quadro 18: Exemplos de Escalas Visuais Lineares.
(a) Escala sem gradação. (b) Escala graduada. (c) Escala graduada e com valores. (d) Escala digital.



Fonte: O Autor.

O diferencial dessa escala é justamente a ausência de indicadores de gradação a fim de favorecer a liberdade de posicionamento: os respondentes podem escolher qualquer ponto do *continuum* para indicar sua atitude. Essa característica também possibilita ao pesquisador escolher o intervalo desejado para análises estatísticas, apesar da falta de respostas padronizadas (ZIKMUND *et al.*, 2012). De maneira semelhante ao que acontece com a escala de diferencial semântico, quando utilizada na engenharia *kansei* deve-se utilizar o adjetivo de negação da palavra *kansei* original, e não o seu antônimo.

2.5. Processos de desenvolvimento de produtos e de design

Para El Marghani (2011), o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e o processo de *design* são processos orientados à resolução de problemas, os profissionais envolvidos exercem atividades diretas ou indiretas entre as áreas, o que possibilita coletar dados sobre o mercado, anseio dos consumidores, restrições tecnológicas e recursos de produção. Esses dados são manipulados a fim de gerar especificações, as quais são desdobradas em soluções que atendam às demandas do mercado e dos consumidores além de apresentar viabilidade produtiva.

A principal tarefa do engenheiro é aplicar seu conhecimento científico para solucionar problemas técnicos de produtos a partir de limitações tecnológicas, econômicas e de materiais. O *designer* contribui com essa tarefa ao solucionar fatores humanos e

estéticos relacionados ao produto (PAHL e BEITZ, 1993; ROZENFELD *et al.,* 2006). Como resultado, espera-se o produto final apresente superioridade tecnológica, excelente desempenho, atratividade ao consumidor e lucratividade para a empresa fabricante.

Tanto o PDP quanto o processo de *design* baseiam-se no princípio de que uma ideia seja transformada em um objeto industrial. Para atingir esse objetivo, desenvolvem atividades sistemáticas, multidisciplinares e integradoras e consideram que os recursos humanos e tecnológicos da empresa permitem a criação de produtos compatíveis com as expectativas de mercado (EL MARGHANI, 2011)

O leitor irá notar que tanto o PDP quanto o processo de *design* têm elevado grau de incertezas em suas etapas iniciais, o que requer métodos para compreender as necessidades dos consumidores (entre muitas outras variáveis), e é no projeto informacional e no conceitual que a engenharia *kansei* desempenha seu papel.

Os próximos subtópicos farão uma breve conceituação do PDP e do processo de *design*. Será apresentado o Modelo de Processo de Design no Nível Operacional (EL MARGHANI, 2011) e por fim serão feitas algumas considerações sobre como a engenharia *kansei* pode contribuir com ambos.

2.5.1. Processo de desenvolvimento de produtos

O processo de desenvolvimento de produtos (PDP) pode ser resumido como o conjunto de atividades que busca estabelecer as especificações do projeto de um produto a partir da demanda do mercado, tecnologia disponível e estratégia da empresa, e então desdobrar essas especificações no processo produtivo parar tornar viável a sua manufatura (ROZENFELD *et al.*, 2006).

A atividade de projeto é um esforço intelectual em conciliar determinadas demandas da melhor maneira possível. Dessa forma, os profissionais que exercem tal atividade têm como principal função aplicar seu conhecimento científico na solução de problemas, soluções essas que estão submetidas a restrições tecnológicas e econômicas (PAHL e BEITZ, 1993).

Quando considerada a vastidão de produtos e conhecimentos especializados envolvidos no desenvolvimento de cada um deles, fica claro que um processo rígido não é compatível com a necessidade dos profissionais. Entretanto, os *designers* podem melhorar métodos já existentes numa estrutura sistemática de *design*. Nesse sentido, Pahl e Beitz (1993) apontam algumas características necessárias para o processo:

- Encontrar uma abordagem direcionada ao problema: deve ser aplicável a qualquer atividade de *design*;

- Incentivar a inventividade e a compreensão, ou seja, facilitar a busca por soluções ótimas;
- Ser compatível com uma abordagem multidisciplinar.

Isso significa que o processo deve ser lógico, sistemático, transparente e aberto a correções. Com essa postura, o processo auxilia a equipe de projeto a estruturar seu processo criativo e potencializar a utilização das sua intuição e experiência (PAHL e BEITZ, 1993).

O PDP tem importância estratégica para a empresa: uma vez que está situado na interface da empresa com o mercado, cabe ao PDP identificar a necessidade do mercado e propor uma solução que atenda a essa demanda (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Rozenfeld *et al.* (2006) apresentam sete (7) características do PDO:

1. Elevado grau de incertezas e riscos das atividades e resultados;
2. Decisões importantes devem ser tomadas no início do processo, quando as incertezas são ainda maiores;
3. Dificuldade em alterar decisões iniciais;
4. As atividades básicas apresentam um padrão iterativo (projetar – construir – testar – otimizar);
5. Manipulação e geração de grandes volumes de informação;
6. As informações e atividades derivam de diversas áreas da cadeia e da cadeia de suprimentos;
7. Multiplicidade de requisitos a serem atendidos.

Dadas essas características, Rozenfeld *et al.* (2006) ressaltam que a complexidade em estruturar um modelo para o PDP está associada às incertezas, à baixa previsibilidade e à criatividade. Contudo, o sucesso do PDP reside no modelo no qual ele é executado e nas práticas de gestão adotadas. Assim, mesmo com as variáveis listadas, é possível gerenciar e propor melhorias no processo.

El Marghani (2011) estudou os modelos propostos por Asimov (1962), Cain (1969), Andreassen e Hein (1987), Pugh (1991), Ullman (1992), Clark e Wheelwright (1992), Schullmann (1994), Ulrich e Eppinger (1995), Clausing (1993), Roozenburg e Eeckles (1995), Pahl e Beitz (1996), Magrab (1997), Kaminski (2000), Pugh (2002) e Rozenfeld *et al.* (2006).[17]

Após a exaustiva revisão de literatura, a autora identifica as principais fases (ou macro fases) do PDP (ver Quadro 19). De maneira geral, os autores priorizam a sistematização do PDP, pois todos são estruturados em fases que, apesar de variações em suas subdivisões e nomenclaturas, seguem o padrão de identificação das necessidades,

[17] Para mais detalhes sobre a revisão bibliográfica dos modelos de PDP, verificar El Marghani (2011).

geração de alternativas, detalhamento da proposta, produção do produto e lançamento no mercado.

Quadro 19: Macro fases do processo de desenvolvimento de produtos.

Pré Desenvolvimento	nessa fase são elaborados o plano do projeto e o levantamento de informações. trata-se de uma etapa chave para a competitividade da empresa e para a minimização de incertezas. o propósito é estabelecer as especifcações do produto a ser desenvolvido
Desenvolvimento	nessa fase são elaborados o projeto do produto e o processo de manufatura. é a etapa responsável pela projetação e pela implementação, estas, por sua vez, responsáveis pelo delineamento das alternativas que atendem ao problema identificado. concentra-se, portanto, nessa macro etapa os projetos informacional, conceitual e detalhado
Pós Desenvolvimento	nessa fase são planejados tanto o lançamento quanto a retirada do produto do mercado, ou seja, é a fase responsável por modificar o produto conforme a necessidade a fim de garantir sua vida útil, bem como planejar a sua descontinuidade

Fonte: O Autor, adaptado de El Marghani (2011).

2.5.2. Processo de design

É possível definir o *design* como a atividade de projeto que concilia os interesses de diferentes *stakeholders* num processo criativo e multidisciplinar, cuja solução proposta deve atender a requisitos organizacionais, econômicos, produtivos, de sustentabilidade e, principalmente às demandas ergonômicas, sociais e emocionais do usuário. Na literatura é possível citar algumas definições:

- *International Council of Societies of Industrial Design* (ICSID, 2010): *Design* é uma atividade criativa cujo objetivo é estabelecer características múltiplas para objetos, processos, serviços e seus sistemas em todo o ciclo de vida. O *design*, portanto, é o fator central de humanização de tecnologias e intercâmbio cultural e econômico;
- *Industrial Designers Society of America* (IDSA, 2014): *Design* industrial é o serviço profissional de criar e desenvolver conceitos e especificações que aprimoram a função, o valor e a aparência de produtos e sistemas para o benefício mútuo do usuário e do fabricante;
- Löbach (2011): O *design* é tanto processo de comunicação quanto processo de adaptação do ambiente artificial às necessidades físicas e psíquicas da humanidade;
- El Marghani (2011): O *design* é uma atividade de projeto orientada à resolução de problemas de interface do homem com seu entorno. É uma atividade que cria e concebe objetos, marcas, e espaços para satisfazer necessidade

específicas. Representa a busca pelo equilíbrio entre interesses, satisfação e necessidades econômicas, estéticas, morais, éticas, sociais, técnicas e políticas, as quais apresentam muitos conflitos entre si.

Para Blessing e Chakrabarti (2009) fica evidente que a atividade de *design* requer conhecimentos sobre o ciclo de vida do produto (e.g., como é produzido, transportado, utilizado) e sobre o processo de design (e.g., como proceder de forma eficaz e eficiente). Para os *designers*, isso implica na necessidade estruturar seu conhecimento com o auxílio de outros saberes, tais como a física, química, matemática, engenharias, economia, administração, psicologia, ergonomia, sociologia, bem como se habilitarem nas ferramentas e métodos que dão suporte a esses conhecimentos.

O *designer* é um profissional que procura resolver problemas originados da interface entre o homem e o seu entorno. Para estar apto a essa função, o profissional deve desenvolver diversos tipos de habilidades e competências de múltiplas áreas do saber. Ele deve se esforçar no sentido de *aprender a observar* as expressões humanas para que com essas informações seja capaz de conceber novos objetos, novos usos (EL MARGHANI *et al.*, 2013a) e novos significados. O *designer* também precisa ser um *insatisfeito* com relação às soluções existentes para que elas possam ser repensadas e solucionadas de maneira inovadora.

O público leigo, principalmente os consumidores, muitas vezes entendem o trabalho do *designer* de maneira superficial, limitando-o ao desenho e à forma. De fato, o *designer* expressa intensamente seu trabalho por meio de *renderings*, modelos digitais e físicos, além de enriquecer seu repertório formal por meio de técnicas da metodologia visual. O real trabalho do *designer*, porém, é mental. O resultado é fruto de um intenso trabalho que exige conhecimento e conciliação de necessidades diversas, muitas vezes contraditórias.

O *design* é uma atividade cognitiva, propositada e social, que é executada em um contexto dinâmico e cujo objetivo é alterar situações existentes em situações preferíveis (SIMON, 1981). A fim de identificar problemas e propor soluções, o *designer* considera diversas perspectivas pelo trabalho em equipes multidisciplinares. Essa composição possibilita que sejam ponderadas interpretações distintas sobre um mesmo problema, o que favorece a concepção de soluções inovadoras (VIANNA *et al.*, 2012).

Por envolver diversos interesses e habilidades, Baxter (1998) considera o projeto de produto uma atividade complexa pois requer uma abordagem interdisciplinar: *marketing*, engenharia de produtos e processos, consumidor, empresários e vendedores. Assim, o projeto de produto deve se caracterizar como um compromisso para a agregação de valor ao produto, resultado que demanda pesquisa, planejamento, controle e sistematização.

Löbach (2011) apresenta algumas justificativas para o desenvolvimento contínuo de produtos, as quais também podem ser consideradas para a melhoria do PDP:

- Declínio da fatia de mercado;
- Introdução de novas tecnologias, materiais e processos;
- Novas formas de funcionamento;
- Novas formas de facilitar o uso;
- Mudança das preferências formais (moda);
- Mudança das necessidades do usuário.

Assim como no PDP, o processo de *design* é uma atividade estratégica para a empresa e também envolve muitos riscos, pois as incertezas (e.g., custo, grau de aceitação) são grandes (BAXTER, 1998). O processo de *design*, portanto, também requer um modelo que auxilie a equipe na tomada de decisões, que seja gerenciável e flexível a melhorias.

Tal como para a literatura de PDP, El Marghani (2011) também realiza uma revisão de bibliografia abrangente para o processo de *design* e identifica as suas principais fases. Entretanto, frente à falta de coesão entre os modelos na divisão, nomenclatura e objetivos de cada fase, é difícil agrupar os modelos em macro fases similares. Os modelos estudados foram os propostos por Asimov (1969), Alexander (1964), Archer (1974), Burdek (1975), Jones (1978), Bonsiepe (1978), Munari (1979), Baxter (1998), Löbach (2000), Santos (2002).[18]

El Marghani (2011) esclarece que o modelo proposto por Asimov (1962), além de ser referência para o PDP, também é precursor do processo de *design*. Outro modelo considerado pioneiro dos métodos e da pesquisa científica no campo do Design é o proposto por Archer (1965), que se baseia principalmente na análise crítica e na pesquisa operacional. El Marghani (2011) destaca algumas falhas dos modelos de processo de *design* (quando comparados aos de PDP):

- Carecem de atualização, detalhamento e sistematização;
- Carecem de representações gráficas que mapeiem as atividades principais;
- Não finalizam suas fases com pontos de controle, o que dificulta a tomada de decisão para as próximas etapas;
- Não são referência para que o *designer* se localize no processo de *design*, uma vez que as atividades e objetivos de cada etapa não são claros;
- Não são referência para que o *designer* se localize no PDP;
- A inconsistência de terminologias e etapas dificulta o diálogo entre diferentes modelos de PDO e principalmente sua interação com o PDP.

A atividade de *design* está intimamente relacionada ao estudo das interações entre humanos e objetos, sendo que a ênfase dada à relação do usuário com o produto é o principal fator de diferenciação entre o processo de *design* em relação ao PDP (EL MARGHANI, 2011).

[18] Para mais detalhes sobre a revisão bibliográfica dos modelos de processo de *design*, verificar El Marghani (2011).

2.5.2.1. Modelo de processo de design de El Marghani

A partir da análise dos modelos de PDP e dos processos de *design*, El Marghani (2011) identifica necessidades e oportunidades para a formulação do seu modelo de processo de *design* no nível operacional, para o qual a autora adota a sigla PDO, utilizada de maneira original por El Marghani (2011). Ao propor o modelo PDO sistematizado que utiliza terminologias comuns ao PDP, a autora atualiza e detalha as atividades e facilita o entendimento do processo pata aplicação do modelo no ensino e no setor industrial. Assim, o modelo PDO é caracterizado por El Marghani (2011) conforme o Quadro 20.

Quadro 20: Características do modelo de processo de design no nível operacional.

Caráter global	reúne conhecimentos globais para execução de um projeto	design centrado no usuário; ergonomia; usabilidade; criatividade; solução de aspectos técnicos e industriais; solução de aspectos sócio-culturais; solução de aspectos humanos
Caráter flexível	adequa o modelo às diversas situações de projeto	cada problema do projeto requer um meio para ser solucionado. a flexibilidade, portanto, possibilita que o modelo ora enfatize aspectos de usabilidade, ora aspectos técnicos e industriais
Terminologia consistente	padroniza a linguagem do PDO à linguagem do PDP	o PDP é responsável pela grande parcela das atividades de projeto, assim é necessário que o PDO adote uma linguagem comum a fim de facilitar o diálogo e as contribuições do PDO sejam absorvidas com maior facilidade pelo PDP
Caráter sistematizado	organiza as atividades necessárias para atingir os objetivos do projeto	colabora com entendimento da equipe quanto aos objetivos de cada etapa do projeto, bem como na execução das atividades. a escolha da abordagem mais adequada ao projeto fica a encargo da equipe, podendo ser linear, paralela ou simultânea
Detalhamento das atividades	prevê pontos de controle	detalha as entradas e saídas de cada atividade e determina os controles necessários para assegurar a tomada de decisão da equipe. também prevê o registro das atividades desempenhadas e das lições aprendidas
Representações gráficas	permite uma visualização global das etapas, fases e atividades do projeto	possibilita um maior entendimento da equipe quanto ao fluxo do PDO e sua localização nele. a representação gráfica também facilita o gerenciamento do projeto ao estruturar visualmente os passos desenvolvidos

Fonte: O Autor, adaptado de El Marghani (2011).

O modelo é constituído por duas (2) etapas (projetação e implementação), as quais são desdobradas em cinco (5) fases: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para produção e lançamento no mercado. Tais fases são descritas no Quadro 21 e o modelo do PDO é representado graficamente na Figura 34.

Quadro 21: Etapas do modelo de processo de design no nível operacional.

Projeto Informacional	etapa em que a equipe discute a oportunidade de projeto e busca-se todas as informações necessárias sobre o cliente/usuário, além de um levantamento quanto a normas e legislações vigentes na categoria do produto. o objetivo da etapa é identificar a qualidade desejada pelos clientes/usuários e tranformá-las em qualidade planejada, ou seja, especificações do produto
Projeto Conceitual	etapa de geração de alternativas às especificações do produto a partir do processo criativo e ferramentas de criatividade. o objetivo da etapa é o plano detalhado do produto, ou seja, uma configuração do produto que represente as orientações a serem desenvolvida no projeto detalhado
Projeto Detalhado	etapa que encerra o a fase de projetação e tem como objetivo desenvolver o plano de produção. para isso, é desenvolvido um modelo experimental para a realização de avaliações, que podem indicar modificações necessárias. nessa etapa o designer pode expandir sua atuação para outras áreas da empresa tais como marketing, logística, produção e área comercial ao desenvolver a identidade visual do produto, materiais promocionais, projeto dos pontos de venda e manuais técnicos
Preparação para Produção	etapa que inicia a fase de implementação, tem como objetivo liberar o produto para produção em série. é desenvolvido o plano de montagem do produto e liberado o ferramental necessário para produção para um lote piloto seja fabricado. o objetivo é avaliar os procedimentos de montagem do produto. também são identificadas a partir de testes as necessidades para a linha de produção (recursos humanos, matérias primas, maquinário, fornecedores, entre outros). nessa etapa também acontecem a homologação e certificações necessárias ao produto
Lançamento do Produto	etapa em que o produto é lançado no mercado e requer o apoio da área de maketing, tanto para o lnaçamento quanto para o acompanhamento pós-venda do produto. nessa etapa a equipe de projeto recebe uma avaliação incial do produto pelo mercado, detecta falhas, problemas produtivos e novas demandas do consumidor

Fonte: O Autor, adaptado de El Marghani (2011).

Na fase de projetação ocorre o desenvolvimento do produto em três (3) etapas: projeto informacional, projeto conceitual e projeto detalhado, conforme a Figura 34. O projeto informacional discute a oportunidade de projeto a fim de reduzir ao máximo as chances de erros nas etapas seguintes, o que acarretaria em maiores custos e poderia até mesmo resultar no cancelamento do projeto. O projeto informacional identifica as necessidades dos clientes (fabricante, consumidor e usuário) e tem como objetivo estabelecer as especificações do produto.

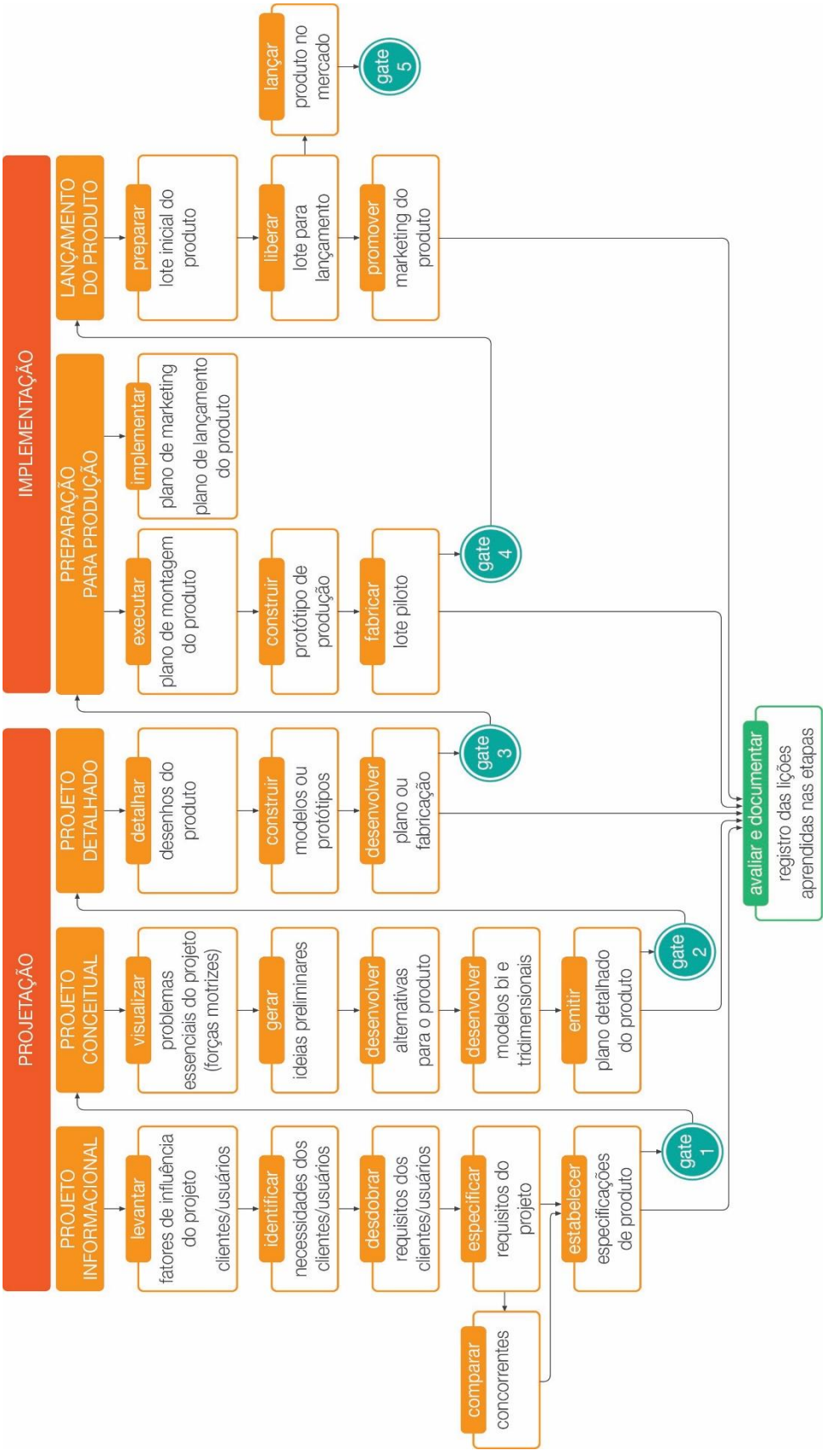


FIGURA 34: MAPA CONCEITUAL DO MODELO DE PROCESSO DE DESIGN.
FONTE: O AUTOR, ADAPTADO DE EL MARGHANI (2011).

O projeto conceitual explora processos criativos para propor soluções que conciliem as especificações de projeto identificadas na etapa anterior. A etapa exige da equipe de projeto o domínio de ferramentas de criatividade, bem como a capacidade de relacionar conhecimentos de outras áreas para contribuir no desenvolvimento das soluções. O objetivo da etapa é definir possíveis configurações do produto, as quais podem ser comunicadas por diversas formas a fim de evidenciar as vantagens das soluções propostas: desenhos, *renderings* manuais e digitais, modelagem 3D e modelos funcionais.

O projeto detalhado desenvolve o detalhamento técnico da configuração do produto resultante da etapa anterior. São realizadas avaliações a fim de verificar mudanças necessárias. Tais avaliações podem ser realizadas por modelos digitais, o que possibilita simulações ergonômicas, de fabricação e montagem, refinamento de mecanismos e adequação às legislações vigentes.

Posteriormente, são construídos protótipos para demais avaliações necessárias e o protótipo de produção, a partir do qual é elaborado o plano de produção do produto, objetivo final da etapa. Na fase de implementação ocorre a construção do produto em duas (2) etapas: preparação para a produção e lançamento do produto.

A preparação para a produção tem início com o desenvolvimento do plano de montagem do produto, a partir do qual é construído o lote piloto. O lote piloto tem a finalidade de avaliar e refinar a montagem do produto, cujos dados são utilizados para a definição da linha de produção. Também são realizados testes finais que antecedem a produção em escala industrial. O objetivo da etapa é conseguir a liberação para a produção.

Na etapa de lançamento do produto acontece o lançamento do produto no mercado com o apoio da área de *marketing* e propaganda. A etapa permite uma avaliação inicial do impacto do produto no mercado e a receptividade por parte dos consumidores. Com o acompanhamento do produto pós-venda é possível detectar falhas, problemas produtivos e novas demandas dos consumidores, as quais podem resultar em um *redesign* do produto ou mesmo um novo produto.

É importante observar que todas as etapas do modelo de El Marghani (2011) são concluídas em um *gate*. O *gate* é uma verificação das atividades previstas para a etapa a partir de um *check-list*. Se a etapa tiver cumprido todas as atividades, é elaborado um documento da etapa, o qual deve ser emitido ao gerente de projeto para obter a aprovação para a próxima etapa, além do registro das lições aprendidas. Caso alguma atividade não tenha sido cumprida, é necessário verificar o erro e corrigi-lo ou, em último caso, descontinuar o projeto.

2.5.3. Integração da engenharia *kansei* no processo de *design*

Enquanto que o fator cultural favoreceu o desenvolvimento da engenharia *kansei* no leste da Ásia, nos países ocidentais ele se tornou um fator limitante da sua propagação (SCHÜTTE, 2005; LÉVY, LEE e YAMANAKA, 2007). Por essa razão, é útil que as indústrias estudem em quais etapas do seu processo de desenvolvimento de produtos a engenharia *kansei* contribui e pode ser integrada.

Cabe também aos pesquisadores revisarem tanto modelos de processo desenvolvimento de produtos quanto de *design* sob a perspectiva da engenharia *kansei*, bem como desenvolver novos modelos. Considerando o modelo de processo de *design* de El Marghani (2011), a engenharia *kansei* contribui para o desenvolvimento da fase de projetação, em especial para o projeto informacional e para o projeto conceitual, nos quais ainda há muitas incertezas e são necessários meios para compreender melhor as necessidades dos consumidores e usuários. A Figura 35 apresenta um esboço da integração do modelo de engenhara *kansei* de Schütte (2005) com o modelo de processo de *design* de El Marghani (2011), sendo que a cor laranja representa o fluxo de atividades do processo de *design* e a cor verde as atividades da engenharia *kansei*.

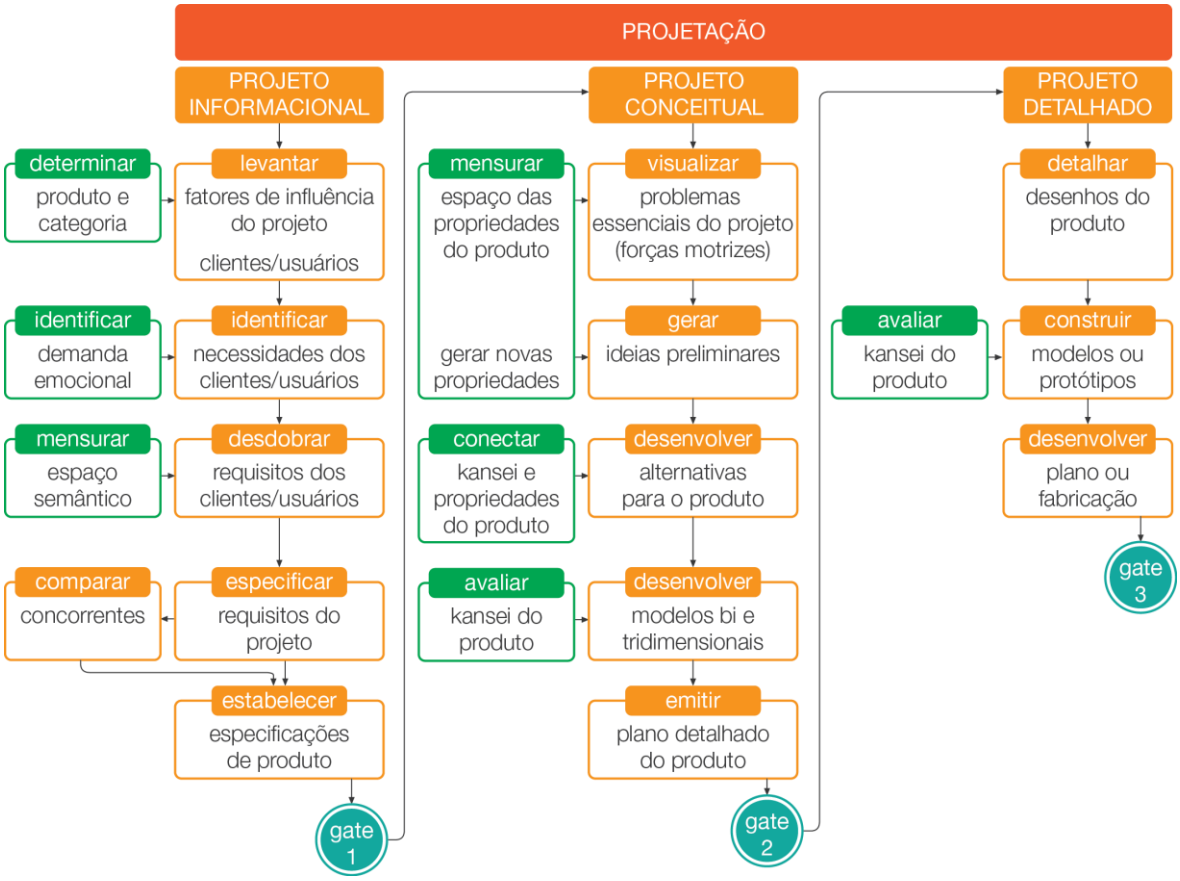


Figura 35: Esboço da integração da engenharia *kansei* no processo de *design*.
Fonte: O Autor, baseado em Schütte (2005) e El Marghani (2011),

O projeto informacional tem como objetivo estabelecer as especificações do projeto a partir de um mapeamento das necessidades dos clientes. Nessa etapa, é possível integrar as atividades da engenharia *kansei* mais relacionadas ao levantamento de informações e à identificação e compreensão do *kansei* dos usuários:

- Determinar produto e respectiva categoria;
- Identificar demanda emocional dos usuários;
- Mensurar o espaço semântico.

No projeto conceitual, a equipe de projeto busca uma solução inovadora às especificações do produto, ou seja, busca traduzir as necessidades dos clientes em soluções para o produto. Assim, é possível integrar atividades da engenharia *kansei* relacionadas ao entendimento do produto e suas propriedades (mensuração do espaço das propriedades do produto) e geração de novas propriedades. É possível submeter as propriedades identificadas e geradas a usuários e especialistas para que eles avaliem sua importância.

Na geração de alternativas, o *kansei* dos usuários é conectado às propriedades do produto e as propostas resultantes são ser avaliadas por usuários a fim de se verificar se correspondem ao seu *kansei*. Por fim, no projeto detalhado cabe a avaliação *kansei* do produto a partir de modelos e protótipos, e pode ser realizada juntamente com testes de usabilidade.

Esta breve reflexão indica a uma maior participação do usuário no processo, seja como fonte de informação ou como colaborador. A integração da engenharia *kansei* no processo de *design* requer estudos e experimentações para a proposição de um modelo especializado em atender as demandas emocionais dos usuários.

2.5.4. Engenharia kansei e o QFD

Dado que a indústria ocidental tem pouco domínio sobre a engenharia *kansei*, Schütte (2005) aponta a necessidade das companhias em identificar métodos adequados a receber os dados resultantes da engenharia *kansei* e os assimilar no processo de desenvolvimento de produtos, a exemplo do Desdobramento da Função Qualidade (QFD).

O QFD foi desenvolvido por Yoji Akao na década de 1960, no Japão, e amplamente difundido para outros países a partir da década de 1990 (ROZENFELD, et. al., 2006). É um método sistemático para projetar e satisfazer a qualidade exigida pelos clientes e traduzi-la na qualidade planejada para o produto, conforme Rozenfeld *et al.* (2006):

> *O QFD auxilia os projetistas no trabalho em equipe por meio da busca pelo consenso nas diferentes definições sobre o produto. Possibilita o estabelecimento de relações entre necessidades dos clientes e requisitos de projeto [...] traduz as vontades dos clientes que são vagas e não mensuráveis em características mensuráveis; identifica as características que*

> *contribuem para os atributos de qualidade; possibilita a percepção de quais características deverão receber maior atenção. (ROZENFELD et al., 2006, p. 227).*

Schütte (2005) identifica cinco (5) possibilidades sobre como os dados obtidos pela engenharia *kansei* podem contribuir com o QFD:

1. Identificar as necessidades dos clientes;
2. Determinar a importância das necessidades dos clientes;
3. Quantificar a relação entre as necessidades dos clientes e os requisitos do produto;
4. Estabelecer valores alvo para os requisitos do produto;
5. Realizar *benchmarking* entre diferentes produtos e marcas.

A Figura 36 utiliza a estrutura típica da Matriz da Casa da Qualidade (ROZENFELD *et al.*, 2006) para indicar as contribuições identificadas por Schütte (2005).

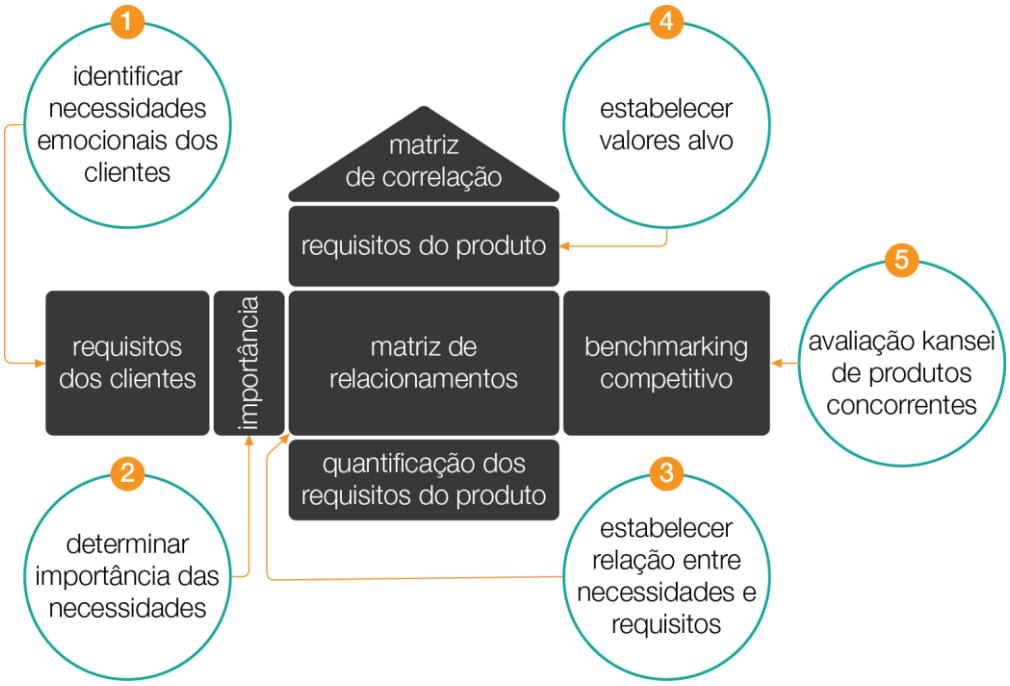


FIGURA 36: CONTRIBUIÇÕES DA ENGENHARIA *KANSEI* PARA O QFD.
FONTE: O AUTOR, BASEADO EM SCHÜTTE (2005) E ROZENFELD ET AL. (2006).

Okamoto (2011) entende a engenharia *kansei* e o QFD como métodos flexíveis e evolução, os quais permitem a integração de outras ferramentas e métodos no seu desenvolvimento. Ao ser integrada no QFD, a engenharia *kansei* facilita o desdobramento das necessidades dos clientes em requisitos do produto e, posteriormente, em especificações do produto. Outro benefício é a redução de interferências da equipe de projeto ao prover dados numéricos que dão apoio às decisões que devem ser tomadas.

Para Okamoto (2011) a engenharia *kansei* auxilia na identificação, organização e tradução do *kansei* dos consumidores em requisitos do produto ou serviço, necessidades que excedem as demandas identificadas no Projeto informacional, usualmente explícitas

e relacionadas à funcionalidade e à usabilidade. Assim, a engenharia *kansei* enriquece o campo de requisitos dos clientes no QFD.

Durante o Projeto Informacional, várias informações sobre o cliente são coletadas por meio de entrevistas, questionários e *focus groups*, as quais serão utilizadas no campo requisitos dos clientes. Os dados obtidos por tais métodos são qualitativos e dependem da interpretação da equipe de projeto. A engenharia *kansei* minimiza a subjetividade da equipe ao gerar dados matemáticos para a relação entre os requisitos emocionais dos usuários (*kansei*) e os requisitos do produto (propriedades físicas e funcionais) e, por meio da avaliação *kansei,* é possível hierarquizar tanto o *kansei* quanto as propriedades do produto. Schütte (2005) exemplifica a situação:

> *Com relação à mobília, o cliente pode descrever sua casa como elegante. Uma possibilidade é tratar essa afirmação por meio da tabela da voz do cliente, e utilizar o resultado como entrada para a Matriz da Casa da Qualidade. Uma alternativa é realizar uma avaliação kansei para obter uma tradução exata [dessa afirmação] em propriedades do produto com uma influência mínima do pesquisador. Posteriormente, as necessidades dos clientes são ranqueadas de acordo com a sua importância. [Para tal] O QFD oferece diferentes ferramentas, baseadas no conhecimento subjetivo dos especialistas. A engenharia kansei oferece a oportunidade de identificar a atitude do cliente quanto à importância de diferentes propriedades do produto*[19] *[sem sofrer a interferência da equipe]. (SHÜTTE,2005).*

Na matriz de relacionamentos os requisitos dos clientes são relacionados aos requisitos do produto. A força das relações é determinada pela opinião de profissionais especialistas e classificada em uma escala de três (3) intensidades: forte, média ou fraca. Uma escala com maior variedade de intensidades tornaria o processo de decisão mais complexo e demandaria mais tempo. Para Schütte (2005), a engenharia *kansei* possibilita a quantificação dessas relações ao construir modelos matemáticos do *kansei* do consumidor, o que permite um preenchimento mais detalhado e preciso da matriz de relacionamentos.

Cada requisito do cliente é desdobrado em um determinado número de requisitos do produto no QFD. Schütte (2005) entende que a engenharia *kansei* contribui na

---

[19] Tradução do autor. Texto original: *Regarding furniture the customer may describe her home as 'elegant'. One way is to treat this statement with VOCT [voice of costumer table], and feed it into the 'House of Quality'. An alternative way is to make a Kansei Engineering evaluation and get an exact translation into product properties with only minor influence from the researcher. In the following step within the QFD procedure, customer needs are ranked after their importance. QFD offers a number of different tools, based on (subjective) expert knowledge. Kansei Engineering offers the opportunity to collect the customer's attitude about the particular importance of the different product properties.*

identificação valores alvo dos requisitos do produto ao indicar as propriedades e funcionalidades que o produto ideal deve apresentar, uma vez que se sabe como tais propriedades estão relacionadas a cada palavra *kansei*.

O conhecimento sobre o mercado concorrente é outro aspecto considerado no QFD. Por meio do *benchmarking*, diferentes produtos de um mesmo segmento podem ser comparados em relação à sua correspondência com os requisitos do cliente. A engenharia *kansei* auxilia no desenvolvimento do *benchmarking* de mercado a partir das avaliações *kansei* realizadas quanto a diversos produtos competidores (SCHÜTTE, 2005).

Pelos argumentos apresentados por Schütte (2005) e Okamoto (2011), o QFD tem um grande potencial para facilitar a integração da engenharia *kansei* no processo de desenvolvimento de produtos e de *design*. Contudo, dado que em os requisitos dos clientes não é composto apenas pelas necessidades dos usuários, mas também pelas necessidades dos consumidores (que não necessariamente serão os usuários do produto nem mesmo pessoas físicas, e.g.: montadoras, companhias aéreas), bem como normas de regulamentação e certificação, é possível que o *kansei* dos usuários perca importância no desdobramento do QFD e tais demandas acabem negligenciadas. Uma solução possível a esse problema é que seja executado um QFD especificamente para o *kansei* dos usuários, sem a inclusão da demanda de outros clientes.

3. MÉTODO

O método predetermina as ações do pesquisador no intuito de minimizar erros e favorecer os objetivos da pesquisa para que sejam atingidos da forma mais econômica e segura. Trata-se de uma investigação organizada e pautada por um conjunto de procedimentos executados de maneira sistemática e que auxilia o pesquisador a solucionar o seu problema de pesquisa. Marconi e Lakatos (2003) entendem que o método científico é o fator determinante para se alcançar o conhecimento científico, pois ele guia as ações do cientista e o auxilia a tomar suas decisões.

Neste capítulo o autor delineou uma abordagem metodológica capaz de propor uma resposta ao problema de pesquisa. Por meio da caracterização da pesquisa foi possível selecionar o método e delimitar a unidade de análise. Por fim, são detalhados o protocolo de coleta de dados e a estratégia de análise.

3.1. Caracterização da pesquisa

A caracterização da pesquisa possibilita uma reflexão quanto ao tipo de pesquisa que se pretende desenvolver. O pesquisador, por meio de critérios, destaca aspectos do seu trabalho que indicarão a seleção de determinada modalidade metodológica. Segundo Silveira e Córdova (2009), os critérios para a caracterização da pesquisa são referentes à abordagem, à natureza, aos objetivos e aos procedimentos técnicos, conforme é apresentado no Quadro 22.

Quadro 22: Critérios para caracterização da pesquisa.

quanto à natureza	básica aplicada
quanto à abordagem	qualitativa quantitativa
quanto aos objetivos	exploratória descritiva explicativa
quanto aos procedimentos técnico	pesquisa bibliográfica pesquisa documental pesquisa experimental levantamento / survey estudo de caso pesquisa ex-post facto pesquisa-ação pesquisa participante pesquisa de campo pesquisa etnográfica pesquisa etnometodológica

Fonte: O autor, baseado em Silveira e Córdova (2009) e Prodanov e Freitas (2013).

3.1.1. Quanto à natureza

A pesquisa básica (pura) está interessada em problemas relativos ao desenvolvimento do conhecimento científico, enquanto que a pesquisa aplicada tem foco na aplicabilidade desse conhecimento e suas consequências (GIL, 1999; MARCONI e LAKATOS, 2003).

Este trabalho pode ser considerado de natureza aplicada dado que, ao detalhar os procedimentos, identificar dificuldades e benefícios de métodos de mensuração do espaço semântico da engenharia *kansei*, há uma clara intenção de facilitar a apropriação e aplicação desses métodos pelos *designers* em seus processos criativos.

3.1.2. Quanto à abordagem

A pesquisa quantitativa preocupa-se com a representatividade numérica dos dados coletados e os analisa de maneira objetiva por meio da estatística. Já a pesquisa qualitativa tem interesse em dados de teor subjetivo e de difícil mensuração, sendo que o foco está no processo e não necessariamente no resultado (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009).

O que se procura descobrir neste trabalho são as dificuldades e os benefícios de cada método selecionado pela perspectiva de quem os aplica, o que resultará em dados subjetivos baseados na experiência dos colaboradores. Logo, a abordagem da pesquisa pode ser classificada como qualitativa.

3.1.3. Quanto aos objetivos

Os objetivos de uma pesquisa, por mais diversos que possam ser, podem caracterizar a pesquisa em três (3) tipos: exploratória, descritiva e explicativa. Gil (1999), Silveira e Córdova (2009) e Prodanov e Freitas (2013) detalham essas categorias:

- Exploratória: Busca desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias para proporcionar maior familiaridade com um determinado problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele. O produto final é problema mais esclarecido, passível de uma investigação mais sistematizada: de todos os tipos de pesquisa, a exploratória apresenta menor rigidez no planejamento. Envolvem métodos como levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não estruturadas e estudos de caso;

- Descritiva: Busca a descrição das características de uma determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Tal pesquisa observa, registra, analisa e ordena dados, sem manipulá-los, isto é,

sem interferência do pesquisador. Para coletar tais dados utiliza técnicas como a entrevista, o formulário, o questionário, o teste e a observação. A diferença entre a pesquisa experimental e a pesquisa descritiva é que esta procura classificar, explicar e interpretar fatos que ocorrem, enquanto a pesquisa experimental pretende demonstrar o modo ou as causas pelas quais um fato é produzido;

- Explicativa: Procura identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de um determinado fenômeno, aprofundando o conhecimento da realidade pois explica a razão dos fatos. Por esse mesmo é a categoria mais complexa, já que o risco de cometer erros aumenta consideravelmente. Nas ciências sociais recorre-se a outros métodos, sobretudo ao observacional, em substituição ao experimental devido às dificuldades de aplicação. Algumas disciplinas das ciências sociais atingem elevado grau de controle das variáveis numa abordagem experimental, e o método pode ser designado "quase-experimental".

Tem-se como objetivo neste estudo identificar dificuldades e benefícios relativos aos métodos de mensuração do espaço semântico indicados pela engenharia *kansei*, ou seja, fatores que determinam ou contribuem para a aplicação desses métodos. O foco não está no *resultado* (e.g., identificar qual método gera o espaço semântico mais completo), mas sim no *processo* (dificuldades e benefícios inerentes à aplicação de cada método).

Outro aspecto é que o estudo objetiva clarificar parte de um conhecimento desenvolvido ao longo dos últimos quarenta (40) anos, o qual, porém, não é detalhado com profundidade na literatura. Por essas razões, quanto aos objetivos a pesquisa pode ser classificada como explicativa.

3.1.4. Quanto aos procedimentos técnicos

O procedimento técnico, ou método de pesquisa, é o critério que de fato determina a operacionalização da coleta de dados. Para Prodanov e Freitas (2013), a caracterização da pesquisa como sendo *aplicada, qualitativa* e *explicativa* possibilitam a utilização de dois (2) métodos: pesquisa de campo e estudo de caso.

Considerando o método *estudo de caso*, Yin (2012) sugere três (3) condições para a seleção desse método de pesquisa:

1. O problema de pesquisa é formatado em questões do tipo *como* ou *por que*;
2. O investigador tem pouco controle sobre os eventos;
3. Um fenômeno contemporâneo em contexto de vida real é o foco do estudo.

Esta pesquisa não se enquadra em duas (2) dessas condições: o problema de pesquisa está formatado em uma questão do tipo *qual,* e o fenômeno será estudado em ambiente de laboratório. Por eliminação, a *pesquisa de campo* seria o procedimento técnico mais adequado a este estudo.

A Figura 37 ilustra como o método de pesquisa está relacionado aos objetivos geral e específicos. A revisão de literatura proveu dados suficientes para responder aos três (3) primeiros objetivos específicos. Já para os demais objetivos, fez-se necessária a experimentação dos métodos selecionados para a coleta e análise de novos dados.

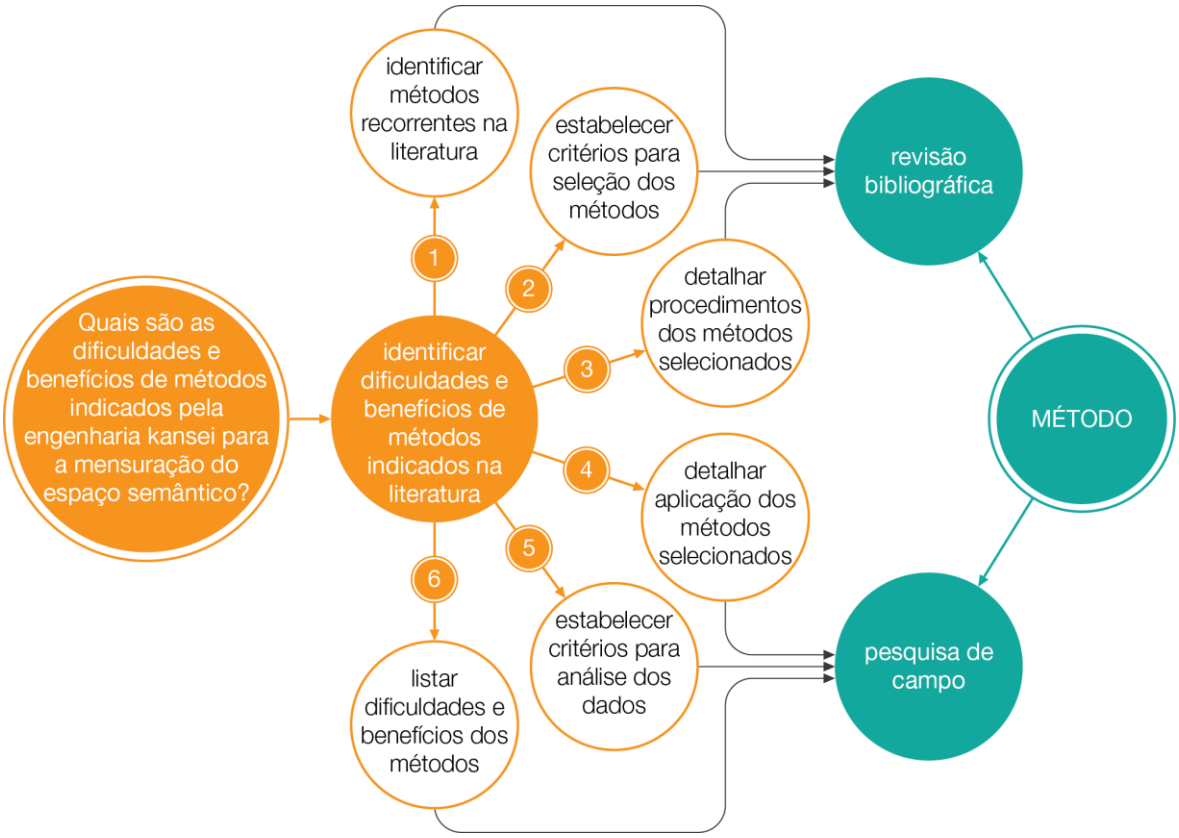


FIGURA 37: RELAÇÃO ENTRE OBJETIVOS ESPECÍFICOS E O MÉTODO DE PESQUISA.

FONTE: O AUTOR.

A pesquisa de campo tem como característica uma etapa inicial de revisão da literatura seguida de uma coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de outros métodos de pesquisa (e.g., pesquisa-ação, pesquisa experimental) (FONSECA, 2002). Para Gil (1999), há muitas semelhanças entre a pesquisa de campo e o levantamento (survey), sendo a principal diferença é que o último possui uma preocupação estatística, enquanto que o primeiro busca um conhecimento mais profundo da interação dos indivíduos, o que o dota de maior flexibilidade.

Dado o interesse do autor em investigar uma grande variedade de métodos, a pesquisa de campo experimental mostrou-se o método ideal para desenvolver o protocolo de coleta de dados. Para Marconi e Lakatos (2003), a vantagem da pesquisa de campo experimental é o grande volume de informações sobre o fenômeno em estudo, o qual

podem servir como referências para estudos futuros. Como aspecto negativo, a abdicação do controle total possibilita que fatores desconhecidos pelo pesquisador influenciem os resultados.

3.2. Impacto do problema de pesquisa no delineamento do protocolo de coleta de dados

Antes de propor um protocolo de coleta de dados, o autor sentiu a necessidade de considerar outros aspectos do problema de pesquisa que podem interferir no método. Por esse motivo, foi desenvolvido o mapa mental apresentado na Figura 38.

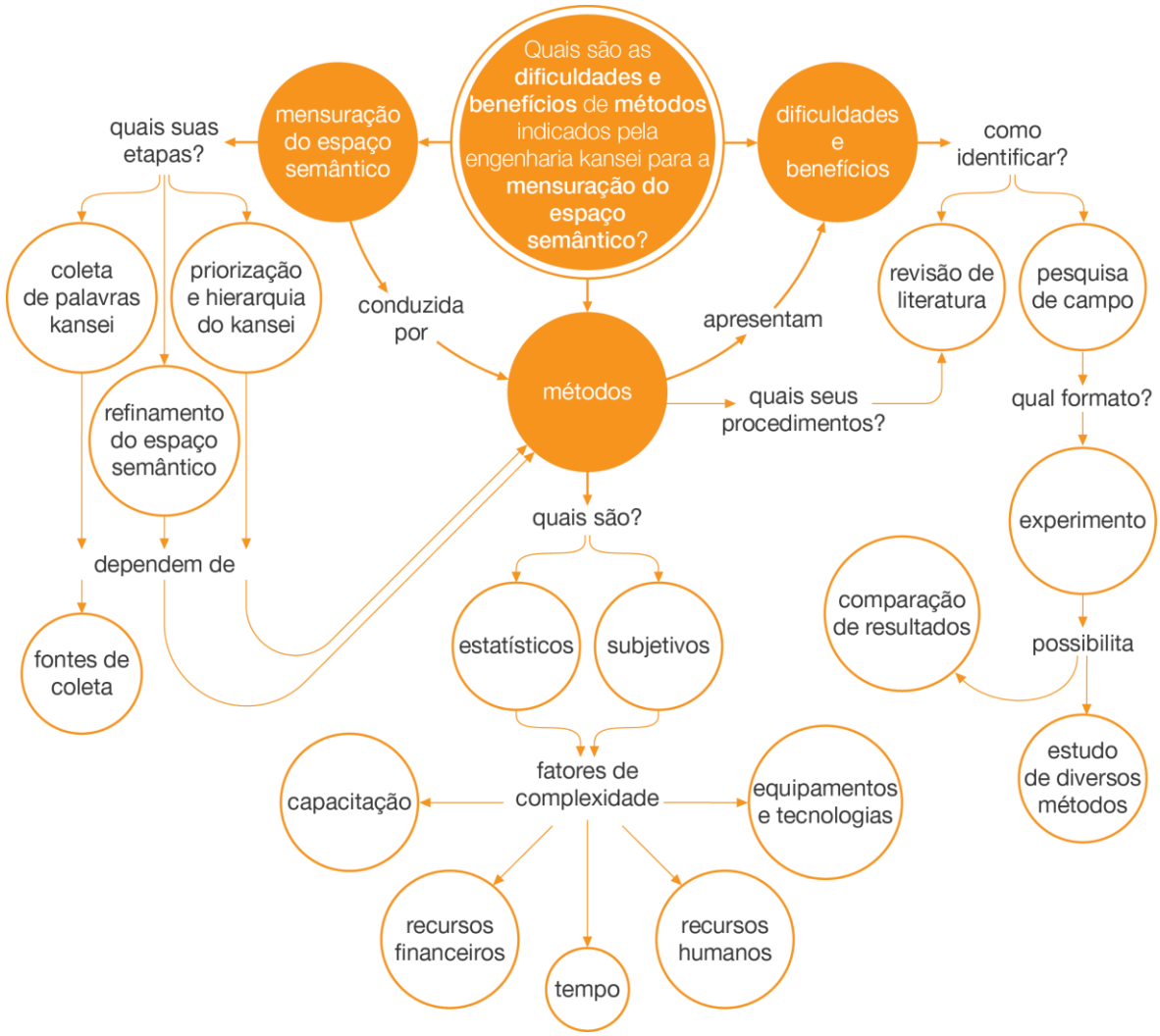


Figura 38: Mapa mental do problema de pesquisa.

Fonte: O Autor.

A célula principal do mapa (preenchimento laranja e contorno laranja) apresenta o problema de pesquisa com alguns conceitos chave destacados. As células secundárias (preenchimento laranja) apresentam esses conceitos individualmente, enquanto que as células terciárias (preenchimento branco e contorno laranja) são o desdobramento das células secundárias, o qual é guiado pelas perguntas e expressões de conexão.

A leitura do mapa segue o sentido da esquerda para a direita: a mensuração do espaço semântico é conduzida por métodos, os quais apresentam dificuldades e benefícios próprios de sua aplicação.

A mensuração do espaço semântico é composta por três (3) etapas, como foi discutido na seção 2.4., divisão que deve estar presente no método. Com exceção à etapa *coleta de palavras kansei*, a qual deve utilizar o maior número possível de fontes, as demais etapas dependem de métodos estatísticos ou subjetivos, cada qual com seus respectivos fatores de complexidade: recursos humanos, capacitação, tempo, equipamentos e tecnologias e recursos financeiros.

Pela revisão de literatura foi possível identificar os métodos mais recorrentes para a mensuração do espaço semântico e, a partir dos fatores de complexidade identificados pelo pesquisador, foram selecionados os métodos cujos procedimentos foram detalhados nas seções 2.4.3. e 2.4.4.

A caracterização da pesquisa indicou que a pesquisa de campo, associada a recursos da pesquisa experimental, seria uma abordagem metodológica capaz prover os dados de interesse. É possível destacar algumas características necessárias ao protocolo:

1. Procedimento técnico: pesquisa de campo experimental;
2. Divisão em etapas: preparação, coleta de palavras *kansei,* refinamento do espaço semântico, estrutura do *kansei,* e análise dos dados;
3. Seleção dos métodos: priorizar métodos que demandem pouco treinamento, equipamentos e tecnologias e recursos financeiros;
4. Unidade de análise: processo de aplicação dos métodos com foco na identificação de dificuldades e benefícios;
5. Objeto de análise: *designers* com disponibilidade para executar as três (3) etapas da mensuração do espaço semântico;
6. Coleta de dados: observação, entrevistas, registro documental do pesquisador e dos colaboradores.

3.3. Protocolo de coleta de dados

O protocolo de coleta de dados tange todos os elementos necessários para o planejamento e execução do método e para a coleta de dados. A Figura 39 representa graficamente a sequência de etapas do método.

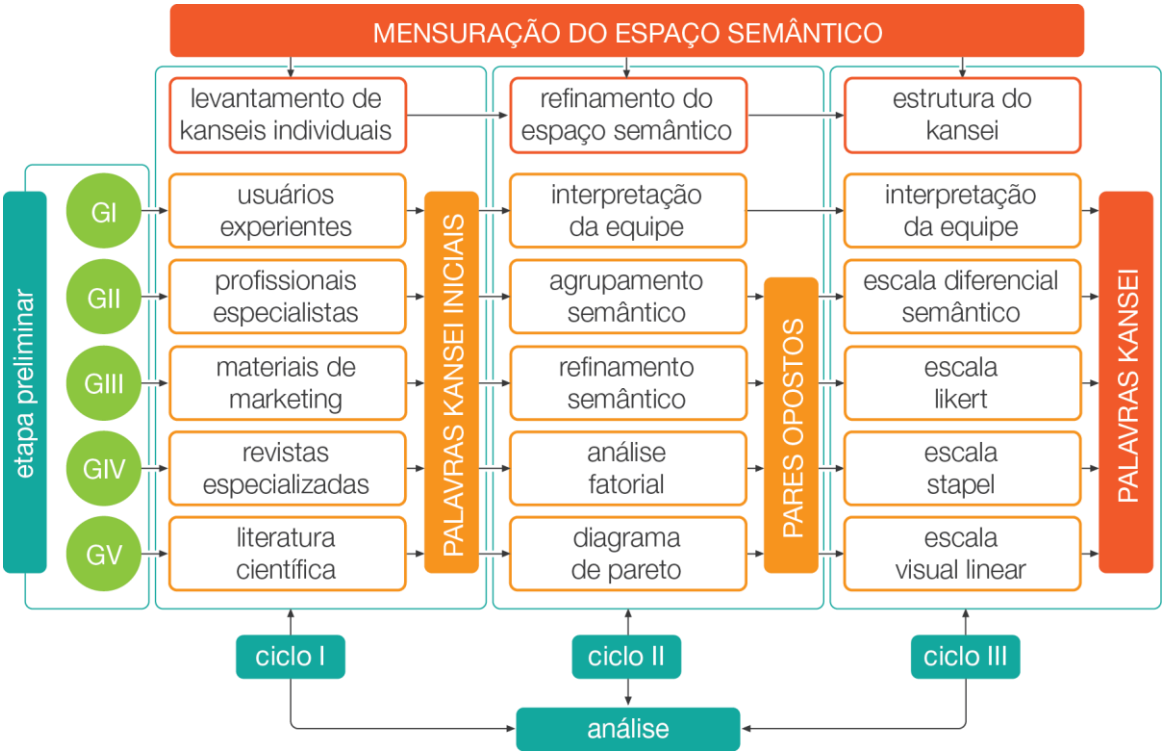


Figura 39: Representação gráfica do método.

Fonte: O Autor.

O protocolo é composto por cinco (5) etapas (etapa preliminar, ciclos I, II e III, e análise). A etapa preliminar corresponde ao planejamento da execução do método, da coleta e análise dos dados. Os ciclos I, II e III correspondem respectivamente aos procedimentos de levantamento de palavras *kansei*, aos métodos de mensuração do espaço semântico e estrutura do *kansei*. Por fim, a etapa de análise interpreta e extrai informações de interesse para a pesquisa.

A representação gráfica na Figura 39 corresponde a uma adequação do método ao formato de experimento. Os colaboradores foram arranjados em grupos, cada qual com uma sequência predefinida de procedimentos.

É importante ressaltar que a sucessão de fontes de levantamento de palavras *kansei* e dos e de métodos foi uma determinação estabelecida pelo autor, serviu aos propósitos deste estudo e não se trata de uma regra. O profissional que faz uso da engenharia *kansei* para a mensuração do espaço semântico tem autonomia para determinar quais as fontes serão utilizadas para coletar palavras *kansei* e quais os métodos que serão utilizados em cada etapa posterior.

3.3.1. Etapa preliminar

O objetivo dessa etapa foi acumular o conhecimento necessário para o delineamento do método de pesquisa, cujo resultado foi o planejamento da pesquisa de campo experimental.

A etapa preliminar teve início com uma investigação profunda sobre a mensuração do espaço semântico, a identificação e seleção de seus métodos e detalhamento dos seus procedimentos. Posteriormente, foi definida uma abordagem metodológica que comportasse a investigação desses métodos.

3.3.1.1. Seleção dos métodos de mensuração do espaço semântico

A pesquisa de campo experimental requer uma revisão de literatura para identificar conceitos que deem apoio à investigação experimental (MARCONI e LAKATOS, 2003). Os resultados dessa etapa foram detalhados no capítulo 2, em especial na seção 2.4. Além de aprofundar o conhecimento do pesquisador quanto às bases teóricas, a revisão de literatura permitiu ao pesquisador atingir os três (3) primeiros objetivos específicos da pesquisa (ver Figura 37, pág. 100):

1. Identificar os métodos mais recorrentes na literatura para a mensuração do espaço semântico;
2. Estabelecer critérios para a seleção dos métodos identificados;
3. Detalhar os procedimentos dos métodos selecionados.

Os métodos mais recorrentes e a descrição dos procedimentos dos métodos selecionados foram detalhados na subseção 2.4. Vale lembrar que foram priorizados os métodos subjetivos com base em quatro (4) critérios:

1. Sua execução é menos complexa;
2. Exigem menos tempo de treinamento da equipe;
3. Dispensam capacitação em *softwares* de análise estatística;
4. Os equipamentos e tecnologias necessárias para sua execução são de uso comum.

O Quadro 23 reapresenta os métodos selecionados.

Quadro 23: Métodos de mensuração do espaço semântico selecionados.

coleta de kansei individuais	refinamento do espaço semântico	estrutura do kansei
usuários experientes profissionais especialistas materiais de marketing revistas especializadas literatura científica	interpretação da equipe agrupamento semântico refinamento semântico análise fatorial diagrama de pareto	interpretação da equipe diferencial semântico escala likert escala stapel escala visual linear

O critério para seleção das fontes de coleta de palavras *kansei* individuais foi garantir a representatividade do grupo de palavras resultantes. Foram selecionadas cinco (5) fontes das sete (7) listadas por Schütte (2005), não foram consideradas as fontes *manual do produto* (pela pouca disponibilidade desse material para o produto assento de aeronave) e *estudos kansei correlatos* (por não haver estudos *kansei* tendo o assento de aeronave como objeto de estudo).

Para a etapa de refinamento do espaço semântico, a seleção dos métodos *interpretação da equipe*, *agrupamento semântico* e *refinamento semântico* se justifica por serem métodos subjetivos baseados na hierarquização realizada por *designers* e profissionais especialistas, logo requerem menos recursos financeiros para compra de equipamentos ou capacitação humana, o que também implica em menos tempo necessário para sua execução.

Os outros dois (2) métodos selecionados foram a *análise fatorial*, sugestão de Nagamachi e Lokman (2011) para a redução de palavras, e o *diagrama de Pareto*, utilizado de maneira experimental para esse fim. Ambos foram selecionados pois as opções de métodos subjetivos foram esgotadas. O método de cartões de Nagamachi (2011b) seria uma possibilidade, mas ele recorre a uma lógica muito similar à do diagrama de afinidade de Kawakita (1967), a qual já está presente tanto no agrupamento semântico quanto no refinamento semântico.

Para a etapa de estrutura do *kansei* foram selecionados o método subjetivo *interpretação da equipe de projeto* e o método estatístico *análise fatorial*. Um aspecto interessante da análise fatorial é o questionário utilizado para gerar a massa de dados. A utilização de questionários baseados em escalas de *diferencial semântico* é a maneira tradicional e predominante de obter essa massa de dados, seguida da utilização da *escala likert*.

Além delas, a *escala stapel* e a *escala visual linear* serão utilizadas experimentalmente por também integraram a categoria de escalas para mensuração de atitude, mas sem registro na literatura de sua aplicação na engenharia *kansei*.

3.3.1.2. Pesquisa de campo experimental

A etapa preliminar tangencia a pesquisa de campo experimental pois o formato de execução dos métodos de mensuração do espaço semântico tem características semelhantes ao experimento, conforme o Quadro 28. Contudo, há diferenças com o experimento quanto ao fim e aos dados obtidos.

Enquanto o experimento visa estabelecer relações de causa a partir de análises estatísticas dos dados quantitativos, o procedimento de teste dos métodos de mensuração semântico resultou em dados qualitativos que permitiram avaliar cada método de maneira independente, contextualizada e com possibilidades limitadas de generalizações. O formato de execução semelhante ao experimento (grupos experimentais e grupo controle) foi útil para operacionalizar a execução paralela dos métodos e a comparação de resultados.

Conforme a Figura 40, as fontes de coleta de palavras *kansei* foram ordenadas de acordo com o seu potencial para a identificação de palavras *kansei* de maneira decrescente, logo é esperado que a fonte *usuários experientes* identifique mais palavras *kansei* do que a fonte *literatura científica*.

De maneira similar, a ordem dos métodos de refinamento do espaço semântico tem início do mais subjetivo (interpretação da equipe) para o menos subjetivo (diagrama de Pareto). O mesmo ocorre com os métodos de estrutura do *kansei*, os quais foram ordenados do mais usual (interpretação da equipe e diferencial semântico) ao menos usual (escala visual linear).

Figura 40: Gradação entre fontes e métodos.

Fonte: O Autor.

Tal ordenação aproximou o método ao formato do método experimental. O grupo G_I utilizou como fonte de palavras *kansei* os usuários experientes e se valeram se sua

própria interpretação para as etapas seguintes. Esse processo é similar ao processo de *design* usual, logo o grupo G_I apresenta semelhanças com um *grupo controle*. Já os demais grupos sofreram uma manipulação do autor, que foi a determinação de métodos específicos para executarem as etapas da mensuração do espaço semântico. Esse tipo de manipulação também ocorre nos *grupos experimentais* quando um pesquisador realiza um experimento.

Quanto à amostra, os participantes do estudo foram *designers* em formação: alunos de graduação em Design de Produto da UFPR, regularmente matriculados no 3º ano do curso no ano de 2014. O método foi aplicado na disciplina de Gestão do Design Aplicada ao Produto I, ministrada pela prof.ª dr.ª Viviane Gaspar Ribas El Marghani, como uma atividade de apoio ao exercício de *redesign* de um assento de aeronave proposto aos alunos, os quais foram bonificados com nota.

A turma de alunos, composta por vinte e dois (22) indivíduos, foi arranjada em cinco (5) grupos (G_I, G_{II}, G_{III}, G_{IV} e G_V), conforme foi mostrado na Figura 39. Para a definição dos grupos foi aplicado um questionário[20], o qual identificou o perfil dos participantes e os arranjou em amostras pareadas. Pela análise do perfil, foram indicados cinco (5) gestores, cada qual responsável por um grupo, os quais tiveram papel fundamental na comunicação entre o pesquisador e os grupos, bem como no esclarecimento de dúvidas e de procedimentos.

O aspecto experimental não pode ser caracterizado como laboratorial e sim de campo, dado que as atividades aconteceram parcialmente em sala de aula e, como o pesquisador não teve total controle das variáveis, trata-se de uma abordagem de pesquisa de campo quase-experimental. É importante enfatizar que o método da pesquisa não teve como objetivo avaliar o *resultado* (e.g., quais métodos resultaram na melhor definição do espaço semântico), mas sim o *processo* (identificar dificuldades e benefícios decorrentes da aplicação de cada método).

Fez-se necessário um produto, serviço ou ambiente para a aplicação dos métodos. A categoria de produtos para a mensuração do espaço semântico foi definida pelo autor como a dos assentos de aeronave de classe econômica, representada pelo produto Flair (ver Figura 41).

As razões para a seleção desse produto foram a familiaridade do autor com o seu desenvolvimento, o que facilitou a orientação dos alunos no decorrer da mensuração do espaço semântico, e pelo fato de ser um produto cujo processo rígido de projeto acaba desconsiderando muitos aspectos da interação do seu usuário e o ambiente no qual ele está inserido (maiores detalhes foram apresentados na subseção 1.3.2.). Assim, o resultado deste estudo pode indicar possibilidades estudos mais aprofundados para esse produto.

[20] Ver apêndice A (Questionário de habilidades e competências).

Figura 41: Assento Flair.
Fonte: O autor.

3.3.2. Lógica dos ciclos

Cada ciclo representa uma etapa da mensuração do espaço semântico. O Ciclo I corresponde ao levantamento de *kanseis* individuais, o Ciclo II ao refinamento do espaço semântico e o Ciclo III à estrutura do *kansei*, conforme ilustra o mapa do método (ver Figura 39).

A Figura 42 apresenta o ciclo proposto para o método. O ciclo tem cinco (5) atividades previstas:

1. Apresentação da teoria e dos procedimentos: é executada pelo pesquisador e tem início com a apresentação em formato de aula sobre a teoria e os procedimentos que serão utilizados (e.g., o Ciclo I tem início com a apresentação da engenharia *kansei*, fontes de coleta de *kanseis* iniciais e procedimentos para coleta de dados);
2. Preparação para coleta de dados: cada grupo estuda a teoria e os procedimentos apresentados de acordo com o material de estudo disponibilizado pelo pesquisador (e outros que eles acharem necessários) e preparam os instrumentos necessários para aplicação e coleta de dados;

3. Aplicação e coleta de dados: execução do procedimento pré-determinado para o grupo (e.g., no Ciclo II o grupo G_{II} aplicou o agrupamento semântico), o registro da execução dos procedimentos;
4. Compilação e análise dos resultados: registro dos procedimentos aplicados e dos resultados na forma de um relatório e uma apresentação de *slides*.
5. Avaliação do aprendizado: cada grupo apresenta para os demais grupos todas as atividades desenvolvidas, bem como os resultados encontrados, as dificuldades e aprendizados resultantes da execução do procedimento que lhe foi designado. A atividade propicia o aprendizado coletivo pelo compartilhamento de experiências.

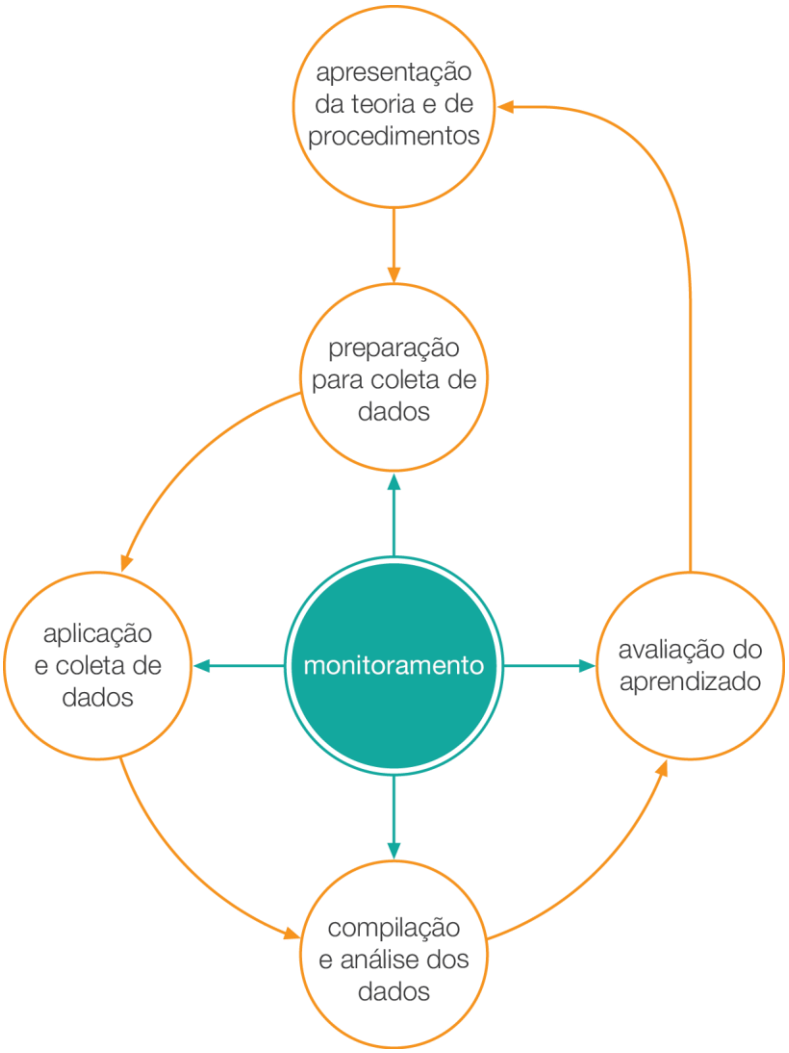


FIGURA 42: CICLO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO.

FONTE: O AUTOR.

Há uma meta-atividade de monitoramento, executada pelo pesquisador. O monitoramento consiste no apoio científico para os grupos por meio de orientações, revisão dos materiais desenvolvidos para coleta de dados e dos relatórios resultantes de cada etapa.

3.3.2.1. Ciclo I – Levantamento de kanseis individuais

Trata-se da única etapa em que os resultados de cada grupo se influenciaram mutuamente. Como a coleta de palavras *kanseis* individuais deve ser a mais representativa possível, optou-se por definir que cada grupo fosse responsável por coletar palavras *kansei* de uma determinada fonte a fim de ela pudesse ser explorada profundamente. O resultado dos grupos foi compartilhado e utilizado como dados de entrada para o ciclo posterior, conforme a Figura 43.

Figura 43: Representação gráfica do Ciclo I.

Fonte: O Autor

3.2.2.2. Ciclo II – Refinamento do espaço semântico

No Ciclo II, cada grupo testou um método de refinamento do espaço semântico diferente, sendo que o grupo G_I utilizou o método mais subjetivo (interpretação da equipe) e o grupo G_V utilizou o método menos subjetivo (diagrama de Pareto). O objetivo da etapa foi a redução do volume inicial de palavras *kansei* pela eliminação de palavras menos representativas do espaço semântico. Como resultado, os grupos obtiveram uma coleção de palavras *kansei* própria, conforme a Figura 44.

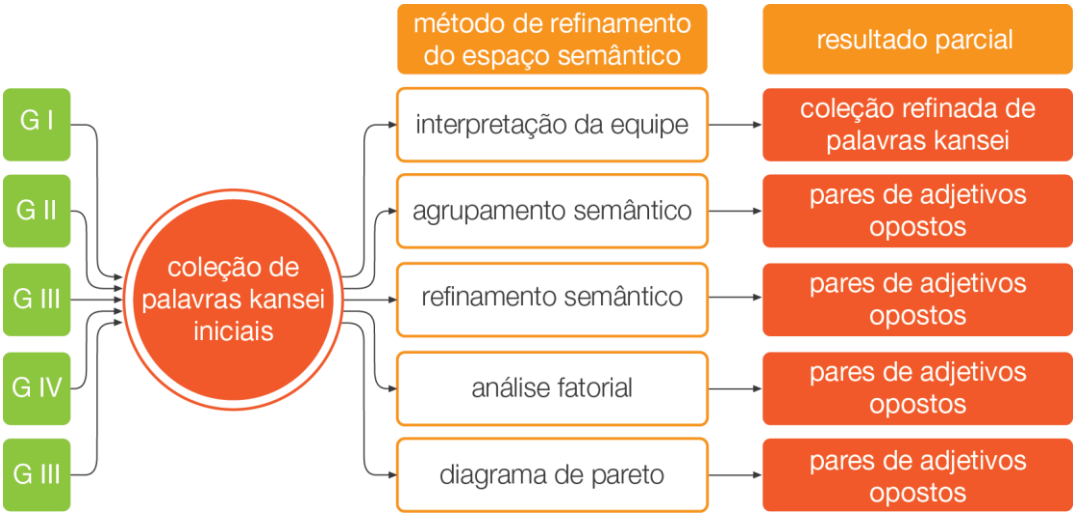


FIGURA 44: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO CICLO II.

FONTE: O AUTOR.

A coleção do grupo G_I foi reinterpretada no Ciclo III, enquanto que as coleções dos grupos G_{II}, G_{III}, G_{IV} e G_V foram utilizadas na formação de pares opostos para a estruturação de questionários de atitude. É importante ressaltar que os dados de entrada (coleção de palavras *kansei* inicial) foi comum a todos os grupos, o resultado, porém foi individual.

3.2.2.3. Ciclo III – Estrutura do kansei

Trata-se da etapa final da mensuração do espaço semântico. O objetivo foi estabelecer hierarquicamente quais palavras *kansei* são as mais representativas do espaço semântico, conforme representado na Figura 45. O grupo G_I definiu tal hierarquia pela interpretação da equipe, cujos dados de entrada foram a sua coleção de palavras refinadas, resultante do Ciclo II. Já os grupos G_{II}, G_{III}, G_{IV} e G_V utilizaram suas respectivas coleções de pares opostos para a estruturação de questionários de atitude. A partir da análise dos dados obtidos, os grupos definiram a hierarquia de suas palavras *kansei*.

FIGURA 45: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO CICLO III.

FONTE: O AUTOR.

3.3.3. ESTRATÉGIA DE ANÁLISE

A análise dos dados obtidos foi possível por meio do registro das atividades desenvolvidas em cada ciclo. Para cada ciclo, os grupos relataram o seu processo, resultados, dificuldades e benefícios em um documento (relatório), que foi entregue ao pesquisador no término de cada ciclo. Além dos relatórios, foram utilizados como instrumentos de registro:

1. Anotações do pesquisador: realizadas nas orientações e apresentações dos grupos;
2. Apresentações: tanto a fala dos integrantes quanto o a apresentação de *slides*;
3. Planilhas de avaliação[21]: pelas quais os gestores puderam avaliar a participação dos integrantes e relatar observações.

[21] Ver Apêndice B (Avaliação dos gestores).

4. RESULTADOS

Neste capítulo serão relatados os resultados da aplicação do método. O relato segue a sequência de execução dos ciclos e de suas respectivas as atividades previstas (ver Figura 42): apresentação da teoria e dos procedimentos, preparação para coleta de dados, aplicação e coleta de dados, compilação e análise dos dados e avaliação do aprendizado.

4.1. Ciclo I – Levantamento de kanseis individuais

O Ciclo I teve como objetivo coletar palavras *kansei* individuais da maneira mais representativa possível. Cada grupo ficou responsável por realizar a coleta de palavras *kansei* de uma das fontes selecionadas, cujo resultado foi compartilhado e dele foi gerada uma única coleção de palavras *kansei* individuais. Essa medida limitou a experiência de coleta de cada grupo, no entanto propiciou que cada fonte de coleta fosse explorada de maneira mais profunda. Além disso, a atividade de avaliação do aprendizado permitiu que cada grupo pudesse compartilhar sua experiência na exploração da fonte que lhe foi designada.

4.1.1. Apresentação da teoria e dos procedimentos para a coleta de kanseis individuais

Para a atividade de apresentação da teoria e dos procedimentos para a coleta de *kanseis* individuais, o pesquisador preparou duas (2) apresentações de *slides*[22]: uma referente a aspectos do projeto do assento de aeronave de classe econômica e outra sobre aspectos teóricos do *kansei* e da engenharia *kansei*. Esta última também apresentou uma visão geral dos ciclos que seriam realizados e os procedimentos para a execução do Ciclo I.

Os alunos tiveram a oportunidade de sanar suas dúvidas, fosse quanto à teoria ou quanto aos procedimentos. Foi disponibilizada a apresentação de *slides* e, para melhor entendimento da teoria e preparo para a execução dos procedimentos, a seguinte literatura básica:

- Lee, Harada e Stappers (2002): Literatura que auxilia o entendimento sobre o que é o *kansei*, suas definições na área de P&D e como tem sido estudado;
- Schütte (2005): Literatura que auxilia o entendimento de vários aspectos sobre o *kansei*, engenharia *kansei* e métodos de mensuração do espaço semântico,

[22] Verificar apêndices C (Apresentação do produto Flair) e D (Apresentação da engenharia kansei).

além de reflexões sobre o impacto desse conhecimento no desenvolvimento de produtos.

- Lévy, Lee e Yamanaka (2007): Outra literatura para a melhor compreensão sobre aspectos conceituais do *kansei* e como esse conhecimento tem sido explorado na área de P&D;
- El Marghani *et al.* (2012c): Artigo que introduz conceitos sobre *kansei*, engenharia *kansei* e tipos de engenharia *kansei* em língua portuguesa.
- Ferreira Junior (2012): Dissertação que contribui para o entendimento da teoria sobre engenharia *kansei* e de aspectos práticos ao estruturar e testar um sistema de engenharia *kansei;*
- Verri *et al.* (2014): Artigo que esclarece de maneira introdutória alguns aspectos o *kansei* e engenharia *kansei* e apresenta um caso de mensuração do espaço semântico para frascos de perfumes masculinos.
- Carretta e Verri (2012): Trabalho de conclusão de curso que apresenta vários aspectos sobre o projeto do assento de aeronave de classe econômica, experiência de voo do passageiro e percepção de conforto.

4.1.2. Preparação para a coleta de palavras kansei

Cada grupo preparou os materiais necessários para a coleta de dados referente à fonte que lhe foi designada. O pesquisador realizou encontros individuais com cada grupo a fim de que as dúvidas específicas de cada um pudessem ser sanadas.

4.1.2.1. Usuários experientes

O grupo G_I, responsável por coletar palavras *kansei* individuais dos usuários, entendeu que a melhor forma de coletar esses dados seria por um questionário enviado por *online* por duas (2) razões: possibilidade do questionário alcançar um número maior de respondentes e facilidade para compilar os dados. O pesquisador auxiliou o grupo a desenvolver o questionário a fim de que fossem coletados os dados de interesse com maior precisão.

As perguntas do questionário requeriam respostas discursas, o que permitiria que os respondentes pudessem se expressar com suas próprias palavras. O Quadro 24 apresenta as perguntas do questionário. Como as viagens aéreas da classe econômica tem se tornado cada vez mais acessíveis e heterogêneas, o único requisito exigido da amostra de respondentes era de que já tivessem tido a experiência de voo pelo menos uma (1) vez.

Quadro 24: Questionário para coleta de *kanseis* dos usuários.

Questão 1	Quantas vezes você já viajou de avião?
	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ou mais
Questão 2	Como você descreve a experiência de voar?
Questão 3	Qual companhia aérea proporcionou melhor conforto? Quais foram os diferenciais da companhia?
Questão 4	Com relação à cabine do passageiro, como você a descreve? Quais sensações ela desperta em você?
Questão 5	Como você descreveria o assento do passageiro? Quais sensações ele desperta em você?
Questão 6	O que você pensa sobre o espaço existente entre os assentos?
Questão 7	Como você descreve o acesso ao assento? E o deslocamento entre assentos?
Questão 8	Quais adjetivos você usaria para descrever os materiais usados nas poltronas?
Questão 9	Em algum momento você se sentiu oprimido ou limitado visualmente? Por quê?
Questão 10	Quais funções você considera mais importantes para o assento?
Questão 11	Que características físicas você considera mais importantes no assento?
Questão 12	Como você espera que sejam os assentos do futuro?
Questão 13	Que funções você imagina que os assentos do futuro teriam?

Fonte: O Autor.

É importante observar que as questões tiveram início com uma abordagem ampla sobre a experiência de voo e encerraram com questionamentos específicos sobre características do assento da aeronave. As questões 12 e 13, em especial, estimularam os respondentes a imaginar e expressar suas aspirações com relação ao produto assento de aeronave.

4.1.2.2. Profissionais especialistas

O grupo G_{II}, responsável por coletar palavras *kansei* individuais de profissionais especialistas, entendeu, assim como o grupo G_{II}, que a melhor forma de coletar esses dados seria por um questionário enviado por *internet*, especialmente pela baixa densidade de profissionais especialistas em projetos para o interior de aeronaves. O pesquisador auxiliou o grupo a desenvolver o questionário a fim de que fossem coletados os dados de interesse com maior precisão.

As perguntas do questionário requeriam respostas discursivas, o que permitiria que os respondentes pudessem se expressar com suas próprias palavras. O Quadro 25 apresenta as perguntas do questionário.

QUADRO 25: QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE *KANSEIS* DOS PROFISSIONAIS.

Questão 1	Quantas vezes você já viajou de avião? ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ou mais
Questão 2	Como você descreve a experiência de voar?
Questão 3	Com relação à cabine do passageiro, como você a descreve? Quais sensações ela desperta em você?
Questão 4	Quais sensações você gostaria de transmitir ao passageiro quando este utiliza o assento da aeronave?
Questão 5	Quanto à forma, quais sensações você deseja que o usuário perceba com o assento da aeronave?
Questão 6	Quanto aos materiais, quais sensações você procura despertar no passageiro para a escolha deles?
Questão 7	Por quais critérios é feita a escolha de cores do assento da aeronave?
Questão 8	Você utiliza alguma ferramenta para garantir que essas sensações sejam percebidas? Quais?
Questão 9	Quais funções você considera mais importantes para o assento?
Questão 10	Que características físicas você considera mais importantes no assento?
Questão 11	Como você imagina que serão os assentos do futuro?
Questão 12	Que funções você imagina que os assentos do futuro terão?

FONTE: O AUTOR.

A perguntas do questionário exploraram:

- A percepção do profissional enquanto passageiro (questões de 1 a 3);
- A intencionalidade do profissional em despertar sensações nos passageiros (questões de 4 a 7);
- A percepção profissional do especialista quanto a aspectos mais relevantes do assento e tendências para esse produto (questões de 8 a 12).

O grupo G_{II} também coletou palavras *kansei* dos sites de estúdios de *design* indicados pelo pesquisador: Ludeke Design, Teague Design, Pierrejean Design Studio, Priestman Goode e Zeger Ontwerp. Os estúdios foram selecionados por apresentarem assentos de aeronave e/ou produtos para o interior de aeronaves comerciais em seus portfólios.

4.1.2.3. Materiais de marketing

O grupo G_{III}, responsável por coletar palavras *kansei* individuais de materiais de *marketing*, teve como única opção coletar palavras *kansei* de fontes documentais online, dado que os as empresas fabricantes do produto assento de aeronave estão sediadas em outros países.

O pesquisador indicou para o grupo as seguintes fabricantes: Aida Development, AIM Aviation, B/E Aerospace, Britax Aircraft Interior Systems, Recaro e Zodiac Aerospace. As fontes documentais online indicadas para coleta de palavras *kansei* foram:

- Sites das fabricantes indicadas;
- Catálogos de produtos;
- Comerciais;
- Demais materiais de divulgação.

A importância dessa fonte de palavras *kansei* se dá pelo *marketing* vender uma imagem para o consumidor, e este acaba tendo suas expectativas influenciadas pelo discurso dos materiais de *marketing*. Se o *kansei* despertado pelo produto não corresponde ao *kansei* prometido na propaganda, o consumidor passa por uma experiência de frustração, que pode afetar negativamente a forma como ele avalia a empresa e seus produtos.

4.1.2.4. Revistas especializadas

O grupo G_{IV} foi responsável por coletar palavras *kansei* individuais de fontes revistas especializadas. O pesquisador auxiliou o grupo ao indicar revistas de acesso *online* que possivelmente apresentariam matérias ou comerciais de novos produtos de aeronave. As revistas indicadas foram:

- Aircraft Interiors International;
- Aircraft Interiors Expo;
- Business Jet Interiors International;
- Aircraft Cabin Management.

O grupo ficou responsável por selecionar edições e matérias com a temática do assento de aeronave. A importância dessa fonte de coleta é a possibilidade de identificar *kanseis* relacionados a novas tendências para esse produto, uma vez que as matérias de revistas especializadas tendem a comentar novos lançamentos e novidades encontradas em feiras do setor.

4.1.2.5. Literatura científica

Para o grupo G_V, responsável por coletar palavras *kansei* individuais da literatura científica, o pesquisador indicou as publicações científicas:

- Aircraft Comfort and Interior Design (VINK e BRAUER, 2011);
- Aircraft Design (KUNDU, 2010);
- Aircraft Design - a conceptual approach (RAYMER, 1992);
- Civil Aircraft Design (JENKISON, SIMPKIN e RHODES, 1999).

Das obras supracitadas, apenas a de Vink e Brauer (2011) trata especificamente sobre aspectos de conforto do interior da aeronave e do assento. Já as outras obras tratam a respeito de projeto de produtos aeronáuticos de um modo geral, então o grupo direcionou a coleta de palavras apenas para os capítulos relacionados à cabine do passageiro. Além dessas publicações, o grupo pesquisou a palavra-chave *assento de aeronave* em bancos de dados científicos:

- Portal de Periódicos CAPES/MEC (http://www.periodicos.capes.gov.br/);
- Biblioteca Digital do ITA (http://www.bdita.bibl.ita.br/);
- Banco de Teses da CAPES (http://bancodeteses.capes.gov.br/#);
- Science Direct (http://www.sciencedirect.com/).

A coleta de palavras na literatura científica tem relevância para identificar *kanseis* detectados por pesquisadores em seus trabalhos, por exemplo: estudos de percepção de conforto no interior da aeronave, análises ergonômicas sobre o assento de classe econômica, testes de usabilidade e de acessibilidade.

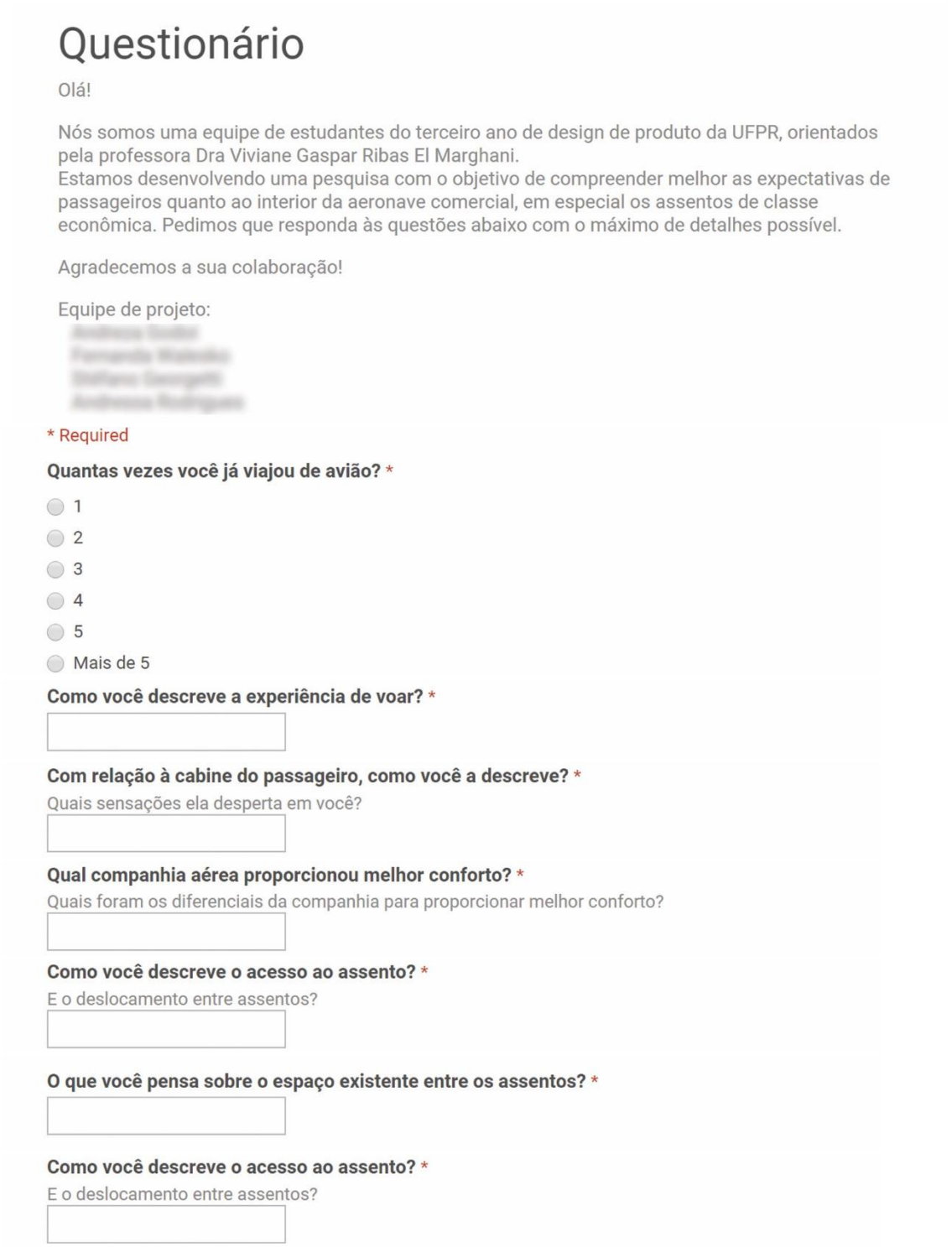
4.1.3. Aplicação e coleta de dados

Nessa atividade foram executados os procedimentos para a coleta de dados, previamente planejados na atividade anterior. O pesquisador participou dessa atividade de forma indireta, uma vez que os grupos não solicitaram sua participação, mesmo ele tendo se disponibilizado a acompanhar a execução dos procedimentos. Algumas equipes solicitaram orientação para sanar dúvidas que surgiram durante a aplicação dos procedimentos.

A coleta de palavras *kansei* se deu pela análise de conteúdo do texto: os adjetivos ou expressões semânticas utilizadas para descrever o produto foram selecionadas como palavras *kansei*. Mesmo os adjetivos negativos foram coletados, pois eles indicam *kanseis* indesejados pelo usuário e o seu par oposto pode ser inserido no espaço semântico.

4.1.3.1. Usuários experientes

O grupo G_I utilizou o Google Forms, ferramenta gratuita da empresa Google de apoio à criação de questionários para *surveys online*, para estruturar seu questionário e o compartilhar com os possíveis respondentes. A Figura (46) ilustra como o formulário foi apresentado aos respondentes.



Questionário

Olá!

Nós somos uma equipe de estudantes do terceiro ano de design de produto da UFPR, orientados pela professora Dra Viviane Gaspar Ribas El Marghani.
Estamos desenvolvendo uma pesquisa com o objetivo de compreender melhor as expectativas de passageiros quanto ao interior da aeronave comercial, em especial os assentos de classe econômica. Pedimos que responda às questões abaixo com o máximo de detalhes possível.

Agradecemos a sua colaboração!

Equipe de projeto:

* Required

Quantas vezes você já viajou de avião? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Mais de 5

Como você descreve a experiência de voar? *

Com relação à cabine do passageiro, como você a descreve? *

Quais sensações ela desperta em você?

Qual companhia aérea proporcionou melhor conforto? *

Quais foram os diferenciais da companhia para proporcionar melhor conforto?

Como você descreve o acesso ao assento? *

E o deslocamento entre assentos?

O que você pensa sobre o espaço existente entre os assentos? *

Como você descreve o acesso ao assento? *

E o deslocamento entre assentos?

FIGURA 46: APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AOS USUÁRIOS EXPERIENTES.

FONTE: O AUTOR.

O grupo obteve vinte e oito (28) respostas ao seu questionário. Pela análise do conteúdo respondido, o grupo identificou as palavras *kansei*, conforme é exemplificado na Figura 47.

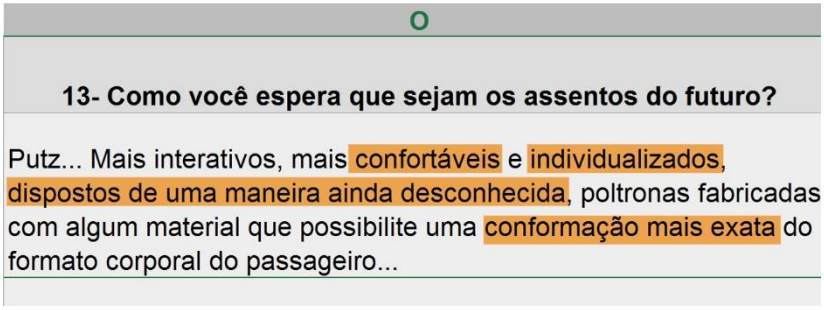
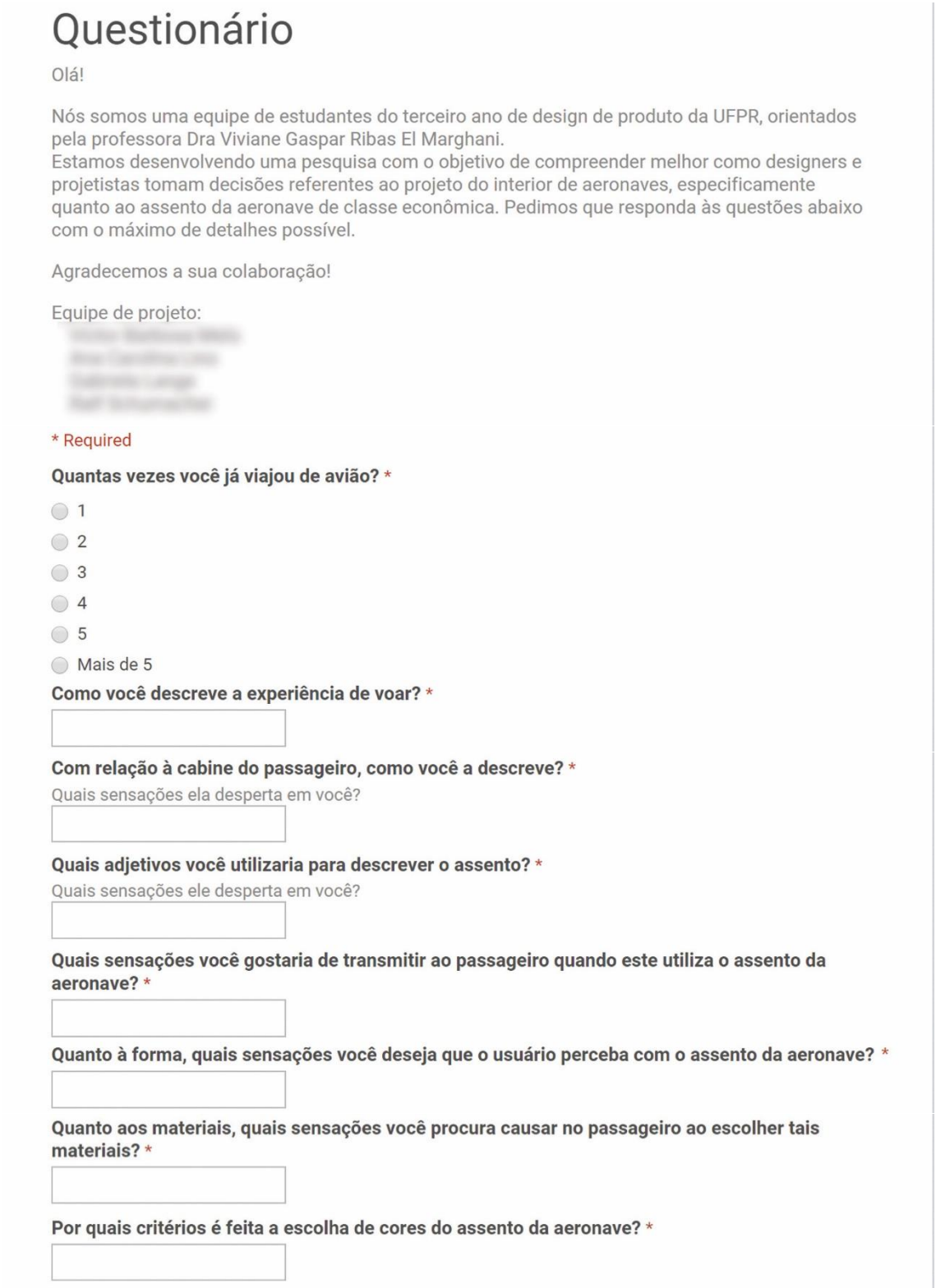


FIGURA 47: EXEMPLO DE COLETA DE PALAVRAS *KANSEI* DAS RESPOSTAS DOS USUÁRIOS EXPERIENTES.

FONTE: O AUTOR.

4.1.3.2. *Profissionais especialistas*

O grupo G_{II} também utilizou a plataforma do Google Forms para estruturar seu questionário e o compartilhar com os possíveis respondentes. A Figura 48 ilustra como o ele foi apresentado aos respondentes.



Questionário

Olá!

Nós somos uma equipe de estudantes do terceiro ano de design de produto da UFPR, orientados pela professora Dra Viviane Gaspar Ribas El Marghani.
Estamos desenvolvendo uma pesquisa com o objetivo de compreender melhor como designers e projetistas tomam decisões referentes ao projeto do interior de aeronaves, especificamente quanto ao assento da aeronave de classe econômica. Pedimos que responda às questões abaixo com o máximo de detalhes possível.

Agradecemos a sua colaboração!

Equipe de projeto:

* Required

Quantas vezes você já viajou de avião? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Mais de 5

Como você descreve a experiência de voar? *

Com relação à cabine do passageiro, como você a descreve? *

Quais sensações ela desperta em você?

Quais adjetivos você utilizaria para descrever o assento? *

Quais sensações ele desperta em você?

Quais sensações você gostaria de transmitir ao passageiro quando este utiliza o assento da aeronave? *

Quanto à forma, quais sensações você deseja que o usuário perceba com o assento da aeronave? *

Quanto aos materiais, quais sensações você procura causar no passageiro ao escolher tais materiais? *

Por quais critérios é feita a escolha de cores do assento da aeronave? *

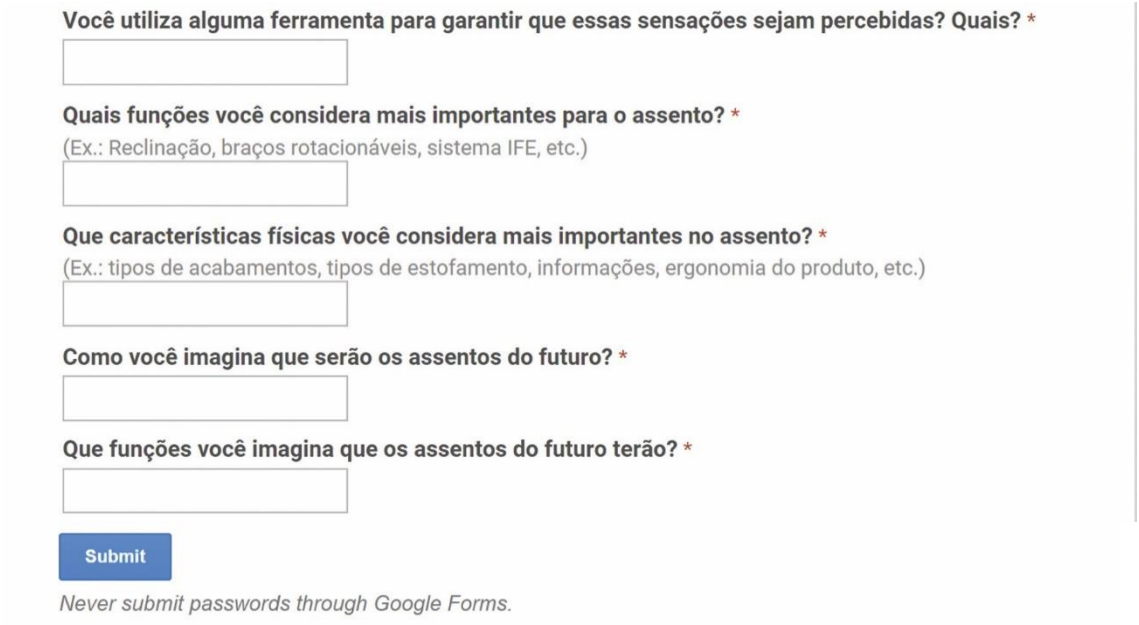


FIGURA 48: APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AOS PROFISSIONAIS ESPECIALISTAS.
FONTE: O AUTOR.

O questionário foi enviado a quatro (4) profissionais brasileiros com experiência no desenvolvimento de produtos para o interior de aeronaves e todos colaboraram com o envio de suas respostas. O grupo identificou as palavras *kansei* pela análise do conteúdo respondido, da mesma forma como foi exemplificado na Figura 47.

FIGURA 49: EXEMPLO DE APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES NOS SITES DE ESTÚDIOS DE *DESIGN*.
FONTE: O AUTOR.

A coleta de palavras *kansei* pelo grupo G_{II} também foi realizada nos sites de estúdios de *design* Ludeke Design, Teague Design, Pierrejean Design Studio, Priestman Goode e Zeger Ontwerp. A área destacada em laranja na Figura 49 exemplifica como as informações sobre os produtos estavam dispostas nos sites.

A partir do texto informativo sobre os produtos encontrados, o grupo pôde identificar palavras *kansei* referentes a eles. Pela análise do conteúdo respondido, o grupo identificou as palavras *kansei,* conforme é exemplificado na Figura 50.

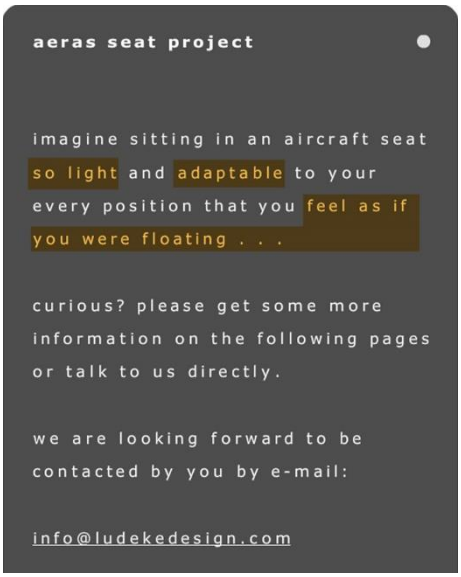


FIGURA 50: EXEMPLO DE COLETA DE PALAVRAS *KANSEI* NOS TEXTOS INFORMATIVOS DOS ESTÚDIOS DE *DESIGN*.
FONTE: O AUTOR.

4.1.3.3. MATERIAIS DE MARKETING

O grupo G_{III}, de maneira similar ao grupo G_{II}, acessou os sites das empresas fabricantes de assentos de aeronave e buscou por textos descritivos dos produtos nas mídias disponíveis. O grupo realizou a coleta nos sites das empresas Aida Development, AIM Aviation, B/E Aerospace, Britax Aircraft Interior Systems, Recaro e Zodiac Aerospace. A área destacada em laranja na Figura 51 exemplifica como as informações foram encontradas nos sites das empresas.

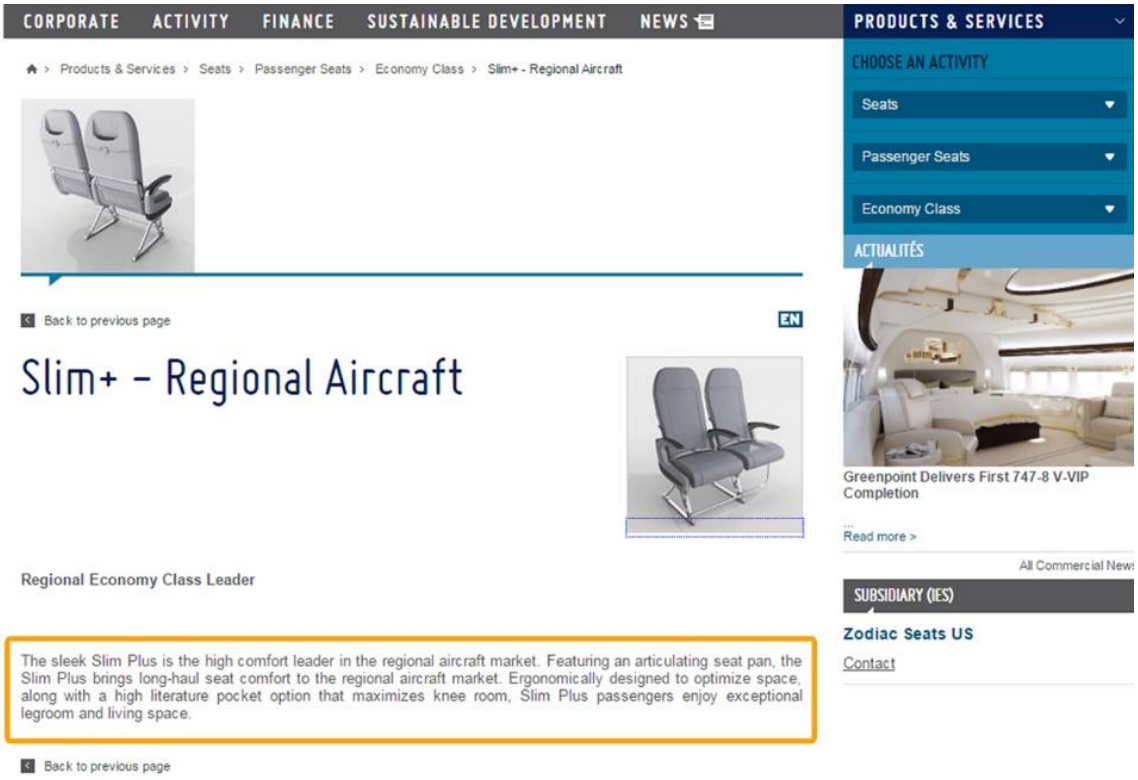


FIGURA 51: EXEMPLO DE APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES NOS SITES DE FABRICANTES DE ASSENTOS.
FONTE: O AUTOR.

Pela leitura dos textos informativos (análise de conteúdo) o grupo identificou as palavras *kansei* utilizadas pelas empresas fabricantes, conforme é exemplificado na Figura 52.

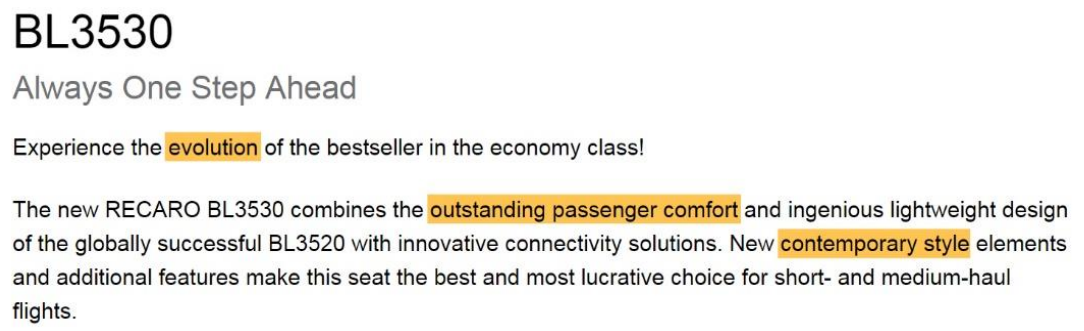


FIGURA 52: EXEMPLO DE COLETA DE PALAVRAS *KANSEI* NOS TEXTOS INFORMATIVOS DAS EMPRESAS FABRICANTES.
FONTE: O AUTOR.

4.1.3.4. REVISTAS ESPECIALIZADAS

O grupo G_{IV} verificou as publicações *online* das revistas Aircraft Interiors International, Aircraft Interiors Expo, Business Jet Interiors International e Aircraft Cabin

Management. Foi determinado pelo pesquisador que a busca fosse realizada somente nas edições publicadas entre os anos de 2013 e 2014 a fim de reduzir o universo da busca e focar em palavras *kansei* mais recentes. O grupo ficou responsável por verificar a disponibilidade das edições *online* e coletar palavras do maior número possível de matérias sobre assentos de aeronave. Conforme a área demarcada em laranja na Figura 53, as palavras foram coletadas do texto por análise de conteúdo.

FIGURA 53: EXEMPLO DE APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES NAS MATÉRIAS DE REVISTA.
FONTE: O AUTOR.

Pela análise de conteúdo dos textos das matérias, o grupo identificou as palavras *kansei* utilizadas pelas revistas especializadas, conforme é exemplificado na Figura 54.

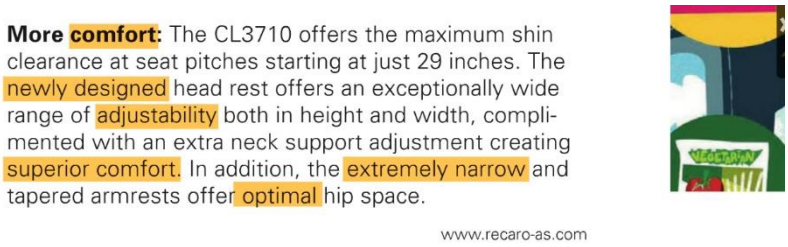


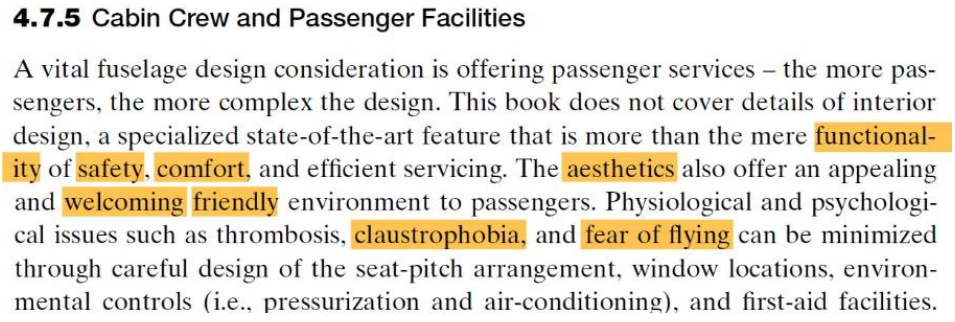
FIGURA 54: EXEMPLO DE COLETA DE PALAVRAS *KANSEI* NOS TEXTOS DAS REVISTAS ESPECIALIZADAS.
FONTE: O AUTOR.

4.1.3.5. LITERATURA CIENTÍFICA

O grupo G_V coletou palavras *kansei* individuais de da literatura científica nas obras Aircraft Comfort and Interior Design (VINK e BRAUER, 2011), Aircraft Design (KUNDU, 2010), Aircraft Design - a conceptual approach (RAYMER, 1992) e Civil Aircraft Design (JENKISON, SIMPKIN e RHODES, 1999). O grupo também realizou buscas em bancos de

dados científicos a fim de verificar outras publicações referentes ao produto assento de aeronave. A coleta de palavras *kansei* se deu pela análise de conteúdo do texto.

Das obras supracitadas, apenas a de Vink e Brauer (2011) tratam especificamente sobre aspectos de conforto do interior da aeronave e do assento. Já as outras obras tratam sobre o projeto de produtos aeronáuticos de maneira genérica, então o grupo direcionou a coleta de palavras apenas para os capítulos específicos sobre a cabine do passageiro. As áreas demarcadas na Figura 55 exemplificam como as palavras foram coletas no texto.



4.7.5 Cabin Crew and Passenger Facilities

A vital fuselage design consideration is offering passenger services – the more passengers, the more complex the design. This book does not cover details of interior design, a specialized state-of-the-art feature that is more than the mere functionality of safety, comfort, and efficient servicing. The aesthetics also offer an appealing and welcoming friendly environment to passengers. Physiological and psychological issues such as thrombosis, claustrophobia, and fear of flying can be minimized through careful design of the seat-pitch arrangement, window locations, environmental controls (i.e., pressurization and air-conditioning), and first-aid facilities.

FIGURA 55: EXEMPLO DE COLETA DE PALAVRAS *KANSEI* NOS TEXTOS CIENTÍFICOS.
FONTE: O AUTOR.

4.1.4. COMPILAÇÃO E ANÁLISE DAS PALAVRAS KANSEI INDIVIDUAIS

Nessa atividade os grupos compilaram o resultado da sua coleta de palavras *kansei* iniciais. O pesquisador participou dessa atividade de forma indireta como orientador nos momentos em que os grupos precisavam confirmar se uma determinada palavra coletada era uma palavra *kansei*, ou quando tinham dúvidas em como traduzir uma expressão semântica (composta por duas palavras ou mais) em um adjetivo.

As palavras *kansei* repetidas tiveram sua frequência anotada e para as de cunho negativo buscou-se o seu antônimo, ou seja, palavras *kansei* positivas. A compilação resultante para cada fonte de coleta é apresentada nos Gráficos 5, 6, 7, 8 e 9.

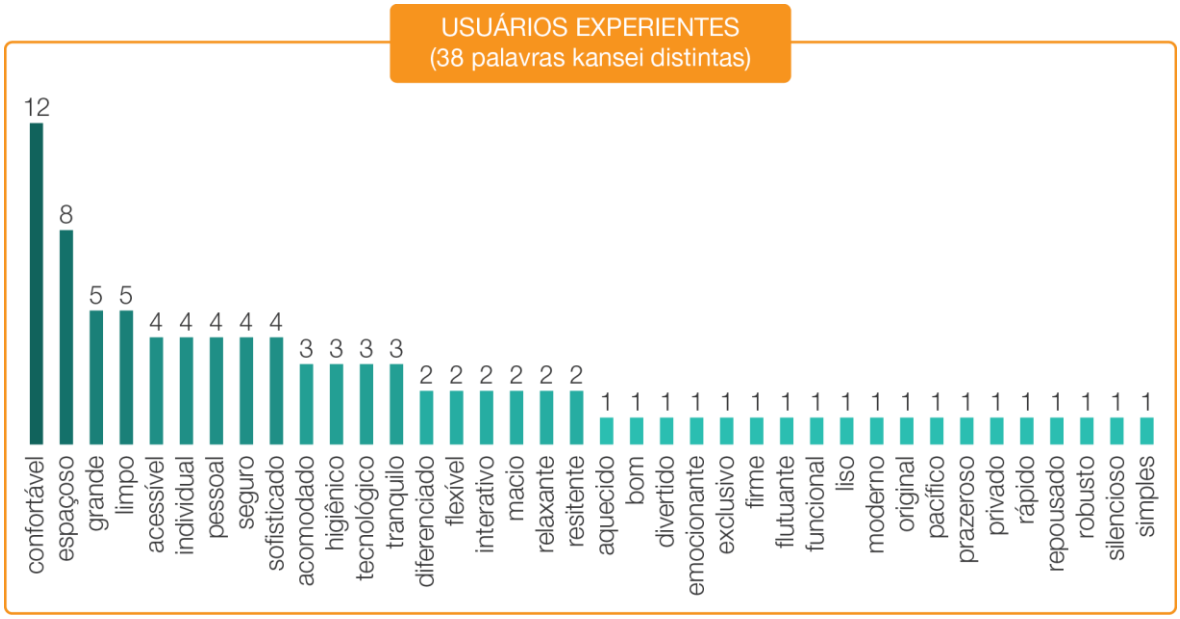


Gráfico 5: Palavras kansei resultantes da coleta com usuários experientes.
Fonte: O Autor.

A fonte de coleta de palavras *kansei usuários experientes* resultou na maior variedade de palavras *kansei* distintas (ver Gráfico 6), resultado que já era esperado pelo autor. É interessante notar que os *kanseis* que mais se destacaram se referem ao conforto (confortável e espaçoso), enquanto que os demais tiveram uma frequência próxima.

Gráfico 6: Palavras *kansei* resultantes de coleta com profissionais experientes.
Fonte: O Autor.

Apesar de resultar em uma variedade menor de palavras *kansei*, a fonte de coleta *profissionais experientes* apresentou um desempenho cinco (5) vezes melhor do que a fonte *usuários experientes* (ver Gráfico 6). Isso porque para vinte e oito (28) usuários experientes o grupo G_I obteve trinta e oito (38) palavras *kansei* distintas, enquanto que com quatro (4) profissionais especialistas o grupo G_{II} coletou vinte e sete (27) palavras. O resultado inesperado pode ser explicado pela experiência dos profissionais: o produto é um elemento

recorrente no seu trabalho diário, logo é possível que os profissionais tenham tido mais facilidade em expressar o seu *kansei*.

GRÁFICO 7: PALAVRAS *KANSEI* RESULTANTES DA COLETA EM MATERIAIS DE *MARKETING*.
FONTE: O AUTOR.

Pela fonte *materiais de marketing* foram identificadas em vinte e cinco (25) palavras *kansei* distintas (ver Gráfico 7), resultado que está alinhado à tendência de redução do potencial de palavras *kansei* entre as fontes de coleta. Houve uma diferença menor entre as palavras *kansei* mais frequentes e as menos frequentes, o que pode indicar diferenças no discurso de *marketing* para essa categoria de produtos. Outra diferença foi que a palavra *kansei* mais frequente (espaçoso) destoou dos resultados anteriores (confortável).

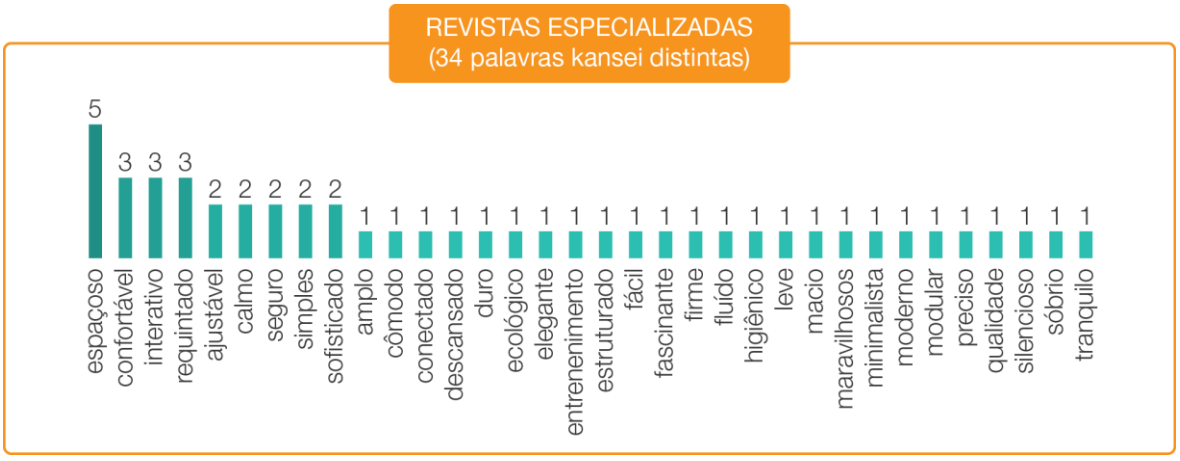


GRÁFICO 8: PALAVRAS *KANSEI* RESULTANTES DA COLETA EM REVISTAS ESPECIALIZADAS.
FONTE: O AUTOR.

A fonte *revistas especializadas* apresentou um resultado inesperado (ver Gráfico 8), pois gerou a segunda maior coleção de palavras *kansei*, trinta e quatro (34), perdendo apenas para a fonte *usuários experientes*. A pouca variação de frequências indicou duas (2) possibilidades:

1. Há poucos artigos nas revistas especializadas cujo tema seja o assento da aeronave;
2. Diferentes *kanseis* são utilizados para a mesma categoria de produtos;
3. A fonte não foi devidamente explorada pelo grupo G_{IV}.

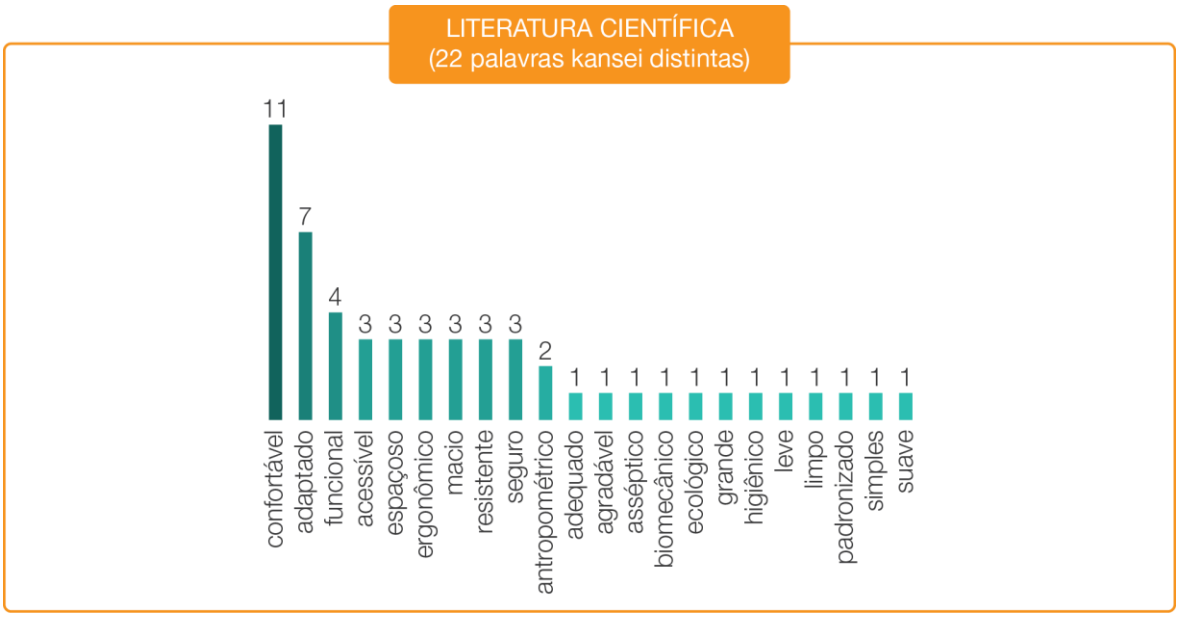


GRÁFICO 9: PALAVRAS KANSEI RESULTANTES DA COLETA NA LITERATURA CIENTÍFICA.
FONTE: O AUTOR.

A fonte *literatura científica* foi a que gerou a menor coleção de palavras *kansei* (ver Gráfico 9), como era esperado pelo autor. Em consonância com as fontes *usuários experientes* e *profissionais especialistas*, a palavra *kansei confortável* foi a que se apresentou com maior frequência.

O resultado individual dos grupos foi unificado em uma única coleção de palavras *kansei*. Ela serviu como dado de entrada comum a todos os grupos para a execução dos procedimentos previstos para o Ciclo II. Como resultado para o Ciclo I, foram identificadas 76 palavras *kansei* distintas, conforme é apresentado no Quadro 26.

As palavras *kansei* com maiores frequências foram *confortável*, *espaçoso* e *seguro*. Isso indica que o espaço semântico para essa categoria de produto está muito relacionado à comodidade e à segurança do passageiro. A frequência é um indicador de que a equipe de projeto de priorizar a tradução desses *kanseis* em propriedades físicas e funcionais do produto, porém os demais *kanseis* não podem ser negligenciados: as palavras *kansei* com frequência igual a um (1) representam mais da metade desse espaço semântico (53,94%), logo devem ser consideradas no projeto para que sejam maiores as chances do *kansei* do produto corresponder ao *kansei* dos usuários. Essa leitura reforça a necessidade de refinar o espaço semântico ao selecionar palavras *kansei* mais representativas

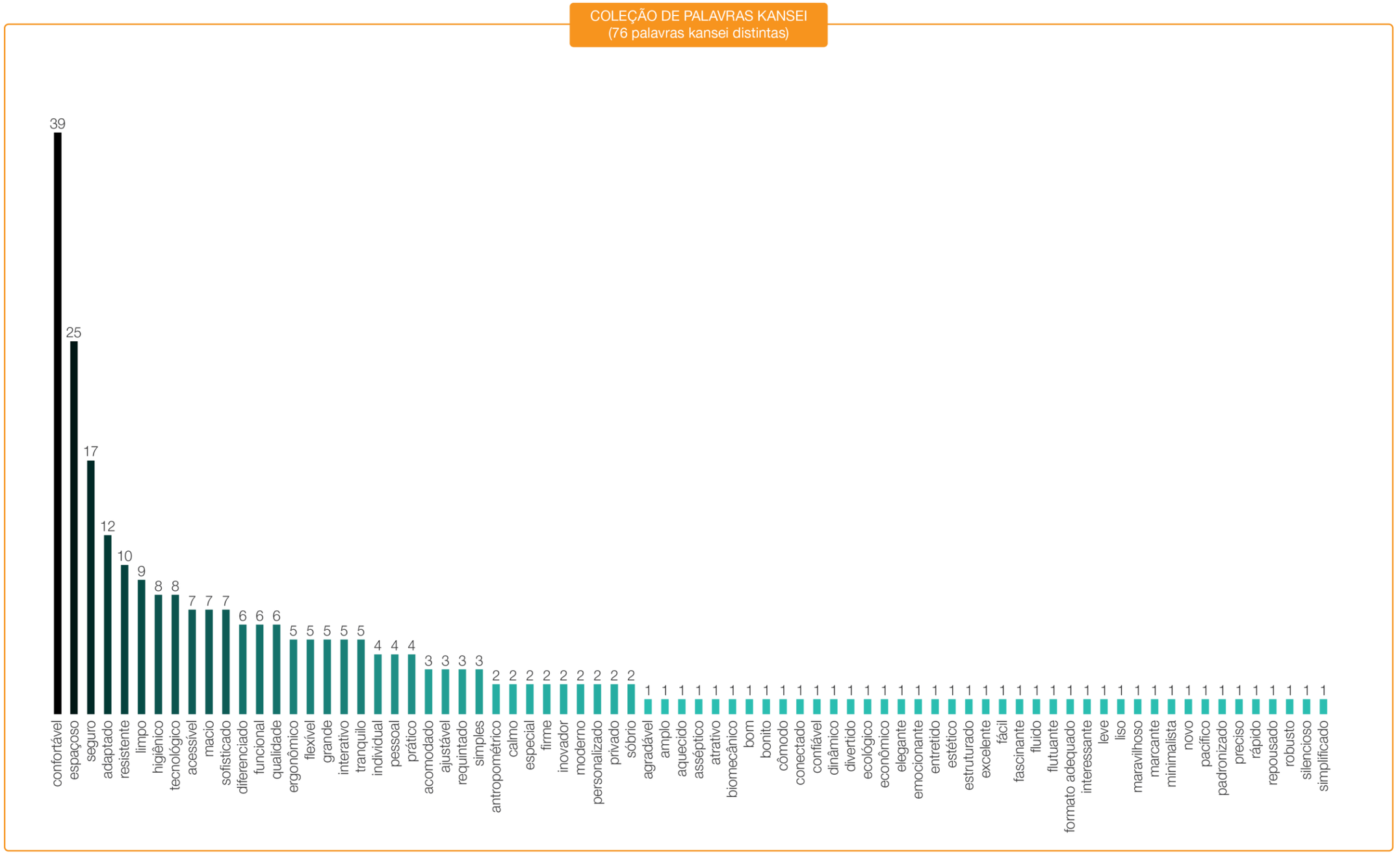


Gráfico 10: Resultado da etapa de levantamento de kanseis individuais.
Fonte: O Autor.

4.1.5. Avaliação do aprendizado no Ciclo I

Para a atividade de avaliação do aprendizado, cada grupo preparou uma apresentação de *slides* para expor aos demais colegas como aconteceu o processo de coleta de palavras *kansei,* desde a atividade de preparação para a coleta de palavras *kansei* até a atividade de compilação e análise.

Mais do que uma apresentação de resultados, essa atividade consistiu em detalhar o processo da preparação e da aplicação dos procedimentos, as dificuldades que foram enfrentadas e os benefícios percebidos. Essa atividade favoreceu o aprendizado coletivo pelo compartilhamento de experiências: cada grupo teve um contato indireto com todas as fontes de coleta de palavras *kansei* e puderam aprender com a experiência dos outros grupos.

Os procedimentos executados pelos grupos para o Ciclo I foram detalhados nos subtópicos 4.1.2. e 4.1.3. O Quadro 26 resume as avaliações das equipes quanto aos procedimentos executados somadas às observações do pesquisador. A falta de domínio do conhecimento sobre a engenharia *kansei* foi uma dificuldade comum a todos os grupos.

Durante a orientação das atividades desse ciclo, foi necessário que o pesquisador revisasse com os grupos conceitos básicos (e.g., palavra *kansei*) e auxiliasse no desenvolvimento de algumas atividades (e.g., preparação de questionários; busca de publicações científicas, de revistas especializadas e de *marketing*).

Quadro 26: Avaliação do aprendizado pelos grupos no Ciclo I.

	DIFICULDADES	BENEFÍCIOS	APRENDIZADO
USUÁRIOS EXPERIENTES	Elaboração imprecisa das perguntas do questionário Falta de rede de contatos para o envio de questionários online Falta de interesse das pessoas em responder ao questionário	Riqueza de detalhes em algumas respostas Associação de kanseis com propriedades do produto feitas pelos próprios respondentes ao se expressarem (especialmentente kanseis negativos)	Influência da resposta desejada na elaboração de questionários Identificação de contatos específicos para envio de questionários Importância de fazer com que o usuário se sinta estimulado a se expressar

PROFISSIONAIS ESPECIALISTAS	Identificar contatos de profissionais especialistas e conseguir o auxílio deles Elaboração imprecisa das perguntas do questionário Barreiras na coleta de palavras em fontes de língua inglesa	Riqueza de detalhes em algumas respostas Associação de kanseis com propriedades do produto feitas pelos próprios profissionais Variedade de produtos e kanseis identificados nos portfolios dos estúdios de design	Influência da resposta desejada na elaboração de questionários Identificação de contatos específicos para envio de questionários Importância de fazer com que o profissional se sinta estimulado a se expressar Portfólios dos profissionais são fontes importantes de tendências e de como eles interpretam produtos
MATERIAS DE MARKETING	Barreiras na coleta de palavras em fontes de língua inglesa Textos descreviam mais características funcionais do que relacionadas às impressões do produto	Variedade de imagens dos produtos nos portfolios das fabricantes de assentos possibilita identificar o seu kansei	Portfólios das empresas são uma boa fonte de tendências e de como eles interpretam produtos
REVISTAS ESPECIALIZADAS	Barreiras na coleta de palavras em fontes de língua inglesa Poucas matérias referentes ao assento de aeronave Matérias direcionadas a montadoras e companhias aéreas e não ao usuário Textos descrevem mais características funcionais. As impressões do produto tendem a ser genéricas	Identificação de kanseis pelas imagens dos produtos divulgados Identificação de kanseis e tendências de mercado nos textos das matérias Identificação de fabricantes e escritórios de design, feiras e prêmios relacionados à categoria do produto	Revistas especializadas são uma boa fonte de tendências, mas pobre em impressões sobre o produto A coleta da palavras kansei depende da interpretação da equipe com base nas imagens apresentadas
LITERATURA CIENTÍFICA	Barreiras na coleta de palavras em fontes de língua inglesa Poucas publicações apresentavam expressões semânticas para as impressões do produto Literatura focada em aspectos funcionais do produto	Identificação de termos técnicos sobre o produto Identificação de propriedades físicas e funcionais do produto	Tem maior para a identificação de propriedades do produto e em outras atividades do processo de design (e.g., quando é necessário compreender aspectos ergonômicos do assento)

FONTE: O AUTOR.

4.2. Ciclo II – Refinamento do espaço semântico

O Ciclo II teve como objetivo refinar o espaço semântico do produto assento de aeronave a partir da coleção de palavras *kansei* resultante do Ciclo I (ver Gráfico 10). Buscou-se condensar o espaço semântico por meio da eliminação de palavras *kansei* que contribuíam pouco com a definição do mesmo, e também e pela substituição de grupos de palavras similares por expressões semânticas mais precisas e em menor número. O refinamento do espaço semântico é uma etapa essencial da engenharia *kansei*. A etapa possibilita que sejam identificadas as palavras *kansei* mais representativas do espaço semântico e viabilizar a sua aplicação em escalas de atitude, tal como foi realizado no Ciclo III.

Cada grupo ficou responsável por executou o refinamento do espaço semântico a partir de métodos distintos, os quais foram designados pelo pesquisador. Essa medida propiciou que uma variedade maior de métodos fosse explorada, como resultado a atividade de avaliação do aprendizado tornou-se muito mais rica em compartilhamento de experiências do que se os grupos tivessem executado um único método.

4.2.1. Apresentação da teoria e dos procedimentos para o refinamento do espaço semântico

O ciclo teve início com a atividade de apresentação da teoria e dos procedimentos para o refinamento do espaço semântico. A atividade foi desempenhada pelo pesquisador a partir de uma apresentação de *slides*[23]. O método de cada grupo foi detalhado para os alunos, exceto a *interpretação da equipe*.

Os alunos tiveram a oportunidade de sanar suas dúvidas, fosse quanto à teoria ou quanto aos procedimentos. Foi disponibilizada a apresentação de *slides* para os grupos utilizarem como base para a preparação dos procedimentos.

4.2.2. Preparação para a coleta de dados

Cada grupo preparou os materiais necessários à coleta de dados referente ao método que lhe foi designado. O pesquisador realizou encontros de orientação individuais com cada grupo a fim de que dúvidas específicas pudessem ser sanadas. A falta de publicações de referência, ou seja, que apresentassem casos da execução dos procedimentos, aumentou a complexidade da atividade.

[23] Verificar Apêndice E (Apresentação sobre o refinamento do espaço semântico).

4.2.2.1. Interpretação da equipe

Não foi determinado um método para o grupo G_I. A própria capacidade de tomada de decisão do grupo constituiu o que se chamou de *interpretação da equipe*. O grupo teve a liberdade para definir seu próprio método: os integrantes poderiam julgar quais palavras deveriam ser eliminadas ou definir um método de *design* para o refinamento, com a única condição de que não fosse um método da engenharia *kansei*.

A principal decisão do grupo foi a inclusão do usuário do produto no processo de decisão, por esse motivo definiu-se uma abordagem composta em duas (2) atividade para o de refinamento do espaço semântico:

1. Filtrar palavras: o grupo entendeu que a coleção inicial de palavras *kansei* seria muito grande para que o usuário participasse do processo de refinamento sem causar cansaço. Por esse motivo, o primeiro procedimento definido pelo grupo foi uma filtragem da coleção inicial de palavras *kansei*, a qual seria desempenhada pelo grupo;
2. Realizar *focus group*: com uma coleção menor de palavras *kansei*, o grupo deveria executar um *focus group* com usuários do produto, os quais discutiriam o significado das palavras *kansei* apresentadas a eles e definiriam com unanimidade o seu grau de importância.

4.2.2.2. Agrupamento semântico

Para o grupo G_{II} foi definida a execução do método *agrupamento semântico*. Os procedimentos previstos para a execução do método foram quatro (4):

1. Identificar um linguista e um profissional com experiência em projetos de produtos para o interior de aeronaves dispostos a participarem da atividade;
2. Discutir a coleção inicial de palavras *kansei* com o linguista e o profissional experiente a fim de se estabelecer um consenso sobre o significado delas;
3. Filtrar a coleção inicial de palavras *kansei* a partir dos filtros propostos por Barnes, Childs e Lillford (2011):
   a. Remover adjetivos não plausivelmente relacionados ao objeto;
   b. Remover adjetivos que descrevem reações;
   c. Remover adjetivos ambíguos;
   d. Remover adjetivos não graduáveis;
   e. Remover adjetivos que não se relacionam ao contexto de pesquisa;
4. Agrupar as palavras de acordo com o diagrama de afinidade, proposto por Kawakita (1967).

Maiores detalhes sobre os procedimentos para a execução do agrupamento semântico foram apresentados no tópico 2.4.3.1. O grupo não teve muitas dúvidas na

orientação, solicitaram apenas uma revisão da explanação dos procedimentos, especialmente sobre os filtros semânticos.

4.2.2.3. Refinamento semântico

Para o grupo G_{III} foi designado o método de refinamento semântico (BARNES, CHILDS e LILLFORD, 2011). O método é constituído por três (3) etapas:

1. Filtrar a coleção inicial de palavras *kansei* a partir dos filtros propostos por Barnes, Childs e Lillford (2011):
   a. Remover adjetivos não plausivelmente relacionados ao objeto;
   b. Remover adjetivos que descrevem reações;
   c. Remover adjetivos ambíguos;
   d. Remover adjetivos não graduáveis;
   e. Remover adjetivos que não se relacionam ao contexto de pesquisa;
2. Estruturar e preencher uma matriz de correlação binária (0-1), cujas linhas representam a coleção inicial de palavras *kansei* e as colunas representam a coleção de palavras filtradas, resultante da etapa 1;
3. Selecionar as palavras da coleção de palavras que filtradas que acumularem maior correlação na matriz.

Maiores detalhes sobre os procedimentos para a execução do agrupamento semântico foram apresentados no tópico 2.4.3.2. O grupo teve algumas dúvidas na orientação, especialmente quanto aos filtros semânticos e a estruturação da matriz de correlação e solicitaram uma revisão da explanação dos procedimentos.

4.2.2.4. Análise de correlação

Para o grupo G_{IV}, foi designada a análise fatorial. Entretanto, por motivos de atraso na execução do Ciclo I, foi necessária uma alteração pelo fator limitante tempo: ao invés de estruturar questionários, o grupo utilizou uma matriz de correlação binária como dados de entrada para a matriz de correlação. Assim, o grupo G_{IV} executou uma análise de correlação para o refinamento do espaço semântico, e não uma análise fatorial. As etapas definidas para a execução do método são cinco (5):

1. Estruturar e preencher uma matriz de correlação binárias (0-1) para a coleção de palavras *kansei*;
2. Realizar a análise de correlação pelo software Excel;
3. Identificar grupos fatoriais;
4. Selecionar as palavras mais representativas de cada grupo.

Detalhes sobre os procedimentos para a execução da análise fatorial foram apresentados no subtópico 2.4.3.3. O grupo teve várias dúvidas na orientação, especialmente sobre como executar o a análise de correlação pelo *software* Excel. O pesquisador realizou com o grupo uma simulação de como deveriam ser executados os procedimentos, assim a equipe se sentiu confiante com o método.

4.2.2.5. Diagrama de pareto

O grupo G_V foi designado para a aplicação do diagrama de Pareto. O método apresenta cinco (5) procedimentos:

1. Agrupar palavras similares: o grupo refletiu sobre o significado das palavras da coleção de palavras *kansei* e então organizou as palavras em grupos de palavras com significados similares;
2. Categorizar os grupos: cada grupo foi nomeado com a palavra mais relevante (representativa) para ele;
3. Determinar peso dos grupos: o grupo decidiu que para essa etapa seria melhor contar com o auxílio dos usuários. As palavras representantes dos grupos foram estruturadas em um questionário de diferencial semântico, cujo resultado definiu o peso de cada grupo de palavras;
4. Calcular frequências e porcentagens: com o peso de cada grupo determinado, foi possível calcular a frequência e as porcentagens necessárias à construção do diagrama;
5. Construir gráfico: o diagrama de Pareto foi traçado no *software* Excel;
6. Selecionar palavras mais relevantes: a partir da análise do diagrama, o grupo pôde selecionar as palavras *kansei* que resultavam em 80% do *kansei* do usuário.

Maiores detalhes sobre os procedimentos para a execução do agrupamento semântico foram apresentados no subtópico 2.4.3.4. O grupo compreendeu bem a dinâmica dos procedimentos até a etapa quatro (4), porém a construção do gráfico e sua respectiva análise despertou dúvidas. Para saná-las, o pesquisador executou com o grupo a construção do exemplo apresentado no subtópico 2.4.3.4.

4.2.3. Aplicação dos métodos de refinamento do espaço semântico e coleta de dados

Nessa atividade foram executados os métodos para refinamento do espaço semântico, previamente planejados na atividade anterior. O pesquisador participou dessa atividade de forma indireta, dado que os grupos não solicitaram sua participação, mesmo ele tendo se posto disponível para acompanhar a execução dos procedimentos. Algumas

equipes solicitaram orientação para sanar dúvidas que surgiram durante a aplicação dos procedimentos.

Para o grupo G_I, o refinamento aconteceu por uma filtragem prévia realizada pelos membros do grupo e, posteriormente, pela hierarquização das palavras restantes em um *focus group* com usuários experientes.

Para o grupo G_{II}, o refinamento foi realizado pelo método agrupamento semântico, o qual segue uma lógica parecida com o do diagrama de afinidade, com o auxílio de um linguista e de um profissional experiente.

O grupo G_{III} realizou o refinamento semântico pelo método refinamento semântico (BARNES, CHILDS e LILLFORD, 2011). O método é baseado na filtragem de palavras irrelevantes da coleção de palavras *kansei* original e na posterior interpretação dos membros do grupo quanto à correlação entre palavras consideradas relevantes e a coleção de palavras *kansei* original.

O grupo G_{IV} aplicou a análise fatorial a fim de determinar grupos fatoriais dentro da coleção de palavras *kansei* original. Por fim, o grupo G_V utilizou o diagrama de Pareto para identificar as palavras *kansei* responsáveis por 80% do espaço semântico.

4.2.3.1. Interpretação da equipe

O grupo G_I definiu que seu procedimento inicial seria a redução da coleção palavras *kansei* a partir da interpretação da equipe sobre dois (2) aspectos, os quais se caracterizaram como filtros para a redução de palavras:

1. Selecionar sinônimos: o grupo selecionou uma (1) palavra dentre as que tinham significado muito próximo (pela interpretação da equipe) e eliminou as demais;
2. Eliminar adjetivos dissonantes: o significado de alguns adjetivos representava um ruído no conjunto e, portanto, foram eliminados. Por exemplo, o adjetivo *grande* está mais relacionado a um aspecto físico do produto (dimensionamento) do que a uma sensação despertada pelo produto.

Pela aplicação desses filtros, o grupo G_I reduziu o volume inicial de setenta e seis (76) palavras *kansei* para quarenta e oito (48) palavras *kansei*, as quais são listadas no Quadro 27 abaixo.

Quadro 27: Coleção inicial de palavras *kansei* resultante da interpretação da equipe.

acessível	econômico	macio
ajustável	incubado	marcante
agradável	ergonômico	minimalista
aquecido	espaçoso	moderno
asséptico	estético	novo
calmo	estruturado	padronizado
cômodo	fino	personalizado
complexo	flexível	prático
comum	fluído	preciso
conectado	flutuante	resistente
confiável	funcional	robusto
confortável	higiênico	seguro
diferenciado	individual	silencioso
dinâmico	inovador	simples
divertido	interativo	sofisticado
ecológico	leve	tecnológico

Fonte: O Autor.

As palavras listadas no Quadro 33 foram utilizadas em um *focus group* com oito (8) usuários experientes. O mediador estimulou os participantes a compartilhar suas experiências de voo, fossem positivas ou negativas. Posteriormente, o mediador estimulou os participantes a expressar suas expectativas com relação aos assentos de aeronaves.

Após todos os participantes terem participado da discussão, o mediador solicitou aos participantes que, considerando um projeto de assento, avaliassem as palavras *kansei* que lhes seriam apresentadas de acordo com a sua importância.

Cada participante tinha em mãos quatro (4) cartões, os quais representavam a escala de avaliação das palavras *kansei*: cartão vermelho para palavras muito importantes, laranja para palavras importantes, amarelo para palavras pouco importantes e branco para palavras irrelevantes. Cada palavra foi apresentada individualmente em um *slide*. Os participantes discutiam sobre o significado dela e sua importância para o assento de aeronave. Por fim, a resposta dos participantes deveria ser unânime com relação à escala de importância dada à palavra.

4.2.3.2. Agrupamento semântico

O grupo G_{II} foi designado para executar os procedimentos do método *agrupamento semântico*. O primeiro procedimento executado foi a identificação de um linguista e de um profissional especialista em desenvolvimento de produtos para o interior de aeronaves para participar presencialmente do processo de refinamento, o que se mostrou também a sua primeira dificuldade.

O grupo obteve o auxílio de um profissional linguista do curso de Letras da UFPR, já o profissional especialista precisou ser substituído por um membro do grupo de pesquisa FITT Group R&D, cujo foco das pesquisas é o desenvolvimento de produtos para o interior de aeronaves.

Com todos os elementos reunidos e tendo a coleção de palavras *kansei* como base, teve início a discussão sobre o significado das palavras a fim de se estabelecer um entendimento comum. Posteriormente, foram aplicados os filtros propostos por Barnes, Childs e Lillford (2011):

1. Remover adjetivos não plausivelmente relacionados ao objeto;
2. Remover adjetivos que descrevem reações;
3. Remover adjetivos ambíguos;
4. Remover adjetivos não graduáveis;
5. Remover adjetivos que não se relacionam ao contexto de pesquisa.

Com a aplicação dos filtros, o volume inicial de setenta e seis (76) palavras *kansei* foi reduzido para cinquenta e quatro (54) palavras *kansei*. O resultado da aplicação dos filtros semânticos é apresentado no Quadro 28.

QUADRO 28: COLEÇÃO INICIAL DE PALAVRAS *KANSEI* RESULTANTES DO AGRUPAMENTO SEMÂNTICO.

acessível	ergonômico	marcante
adaptado	especial	nostálgico
agradável	fácil	orivado
ajustável	fascinante	pacífico
antropométrico	fino	padronizado
asséptico	firme	personalizado
atrativo	flexível	pessoal
calmo	funcional	prático
confiável	higiênico	requintado
confortável	imóvel	resistente
diferenciado	individual	rígido
dinâmico	interativo	robusto
divertido	interessante	seguro
duro	leve	silencioso
ecológico	limpo	simples
econômico	liso	sofisticado
elegante	macio	tecnológico
emocionante	maravilhoso	tranquilo

FONTE: O AUTOR.

A partir da coleção de palavras resultante, o grupo e os dois colaboradores agruparam as palavras de acordo com o diagrama de afinidade, proposto por Kawakita (1967):

1. Foram formados grupos de palavras com significados semelhantes;
2. Os grupos foram nomeados com a sua respectiva palavra mais representativa;
3. Verificou-se a possibilidade de agrupar grupos similares;

4. A palavras utilizadas para nomear os grupos finais foram selecionadas como resultado do processo de refinamento semântico para o agrupamento semântico.

4.2.3.3. Refinamento semântico

O grupo G_{III}, responsável pela execução dos procedimentos do método *refinamento semântico* (BARNES, CHILDS e LILLFORD, 2011) iniciaram suas atividades com a discussão entre os membros do grupo sobre o significado das palavras *kansei* resultantes do Ciclo I a fim de se estabelecer um entendimento mútuo sobre elas.

Posteriormente, o grupo aplicou os filtros semânticos propostos por Barnes, Childs e Lillford (2011):

6. Remover adjetivos não plausivelmente relacionados ao objeto;
7. Remover adjetivos que descrevem reações;
8. Remover adjetivos ambíguos;
9. Remover adjetivos não graduáveis;
10. Remover adjetivos que não se relacionam ao contexto de pesquisa.

Ao término dessa etapa, o volume inicial de setenta e seis (76) palavras *kansei* foi reduzido para trinta e seis (36) palavras, as quais são listadas no Quadro 29.

Quadro 29: Coleção inicial de palavras *kansei* resultante do refinamento semântico.

acessível	fluido	tecnológico
adaptado	flutuante	personalizado
agradável	funcional	prático
ajustável	higiênico	preciso
atrativo	inovador	privado
conectado	interativo	requintado
confortável	leve	resistente
diferenciado	limpo	robusto
ergonômico	liso	seguro
espaçoso	macio	sóbrio
firme	minimalista	sofisticado
flexível	moderno	

Fonte: O Autor.

A próxima etapa do método foi a estruturação e preenchimento de uma matriz de correlação binária (0-1), cujos valores foram atribuídos pelo grupo G_{III}. As linhas da matriz correspondiam aos setenta e seis (76) adjetivos da coleção de palavras *kansei* inicial e as colunas correspondiam aos trinta e seis (36) adjetivos da coleção inicial de palavras *kansei* resultantes do refinamento semântico.

Após o preenchimento, foram somados os valores atribuídos às colunas. O resultado foi estratificado como *alta relevância, média relevância* e *baixa relevância*. A linha de corte para essa classificação foi definida pelo grupo, sendo que as palavras classificadas como *alta relevância* foram as que obtiveram maior pontuação na soma das correlações binárias, totalizando dez (10) palavras *kansei*.

4.2.3.4. Análise de correlação

O grupo G_{IV} realizou a análise de correlação para a redução de palavras *kansei*. O procedimento original, apresentado no subtópico 2.4.3.3. foi alterado por motivos de atrasos no Ciclo I: não houve tempo hábil para a estruturação de um questionário e, consequentemente, a obtenção de uma massa de dados para a análise fatorial.

Conforme a Figura 56, o processo teve início com o preenchimento de uma matriz binária, na qual foram organizadas as palavras *kansei* tanto nas linhas quanto nas colunas. A correlação binária (0-1) foi então estabelecida pela equipe de projeto. A matriz resultante serviu como massa de dados de entrada para a análise fatorial, que pode ser executada automaticamente pela ferramenta *análise de correlação*, do *software* Excel.

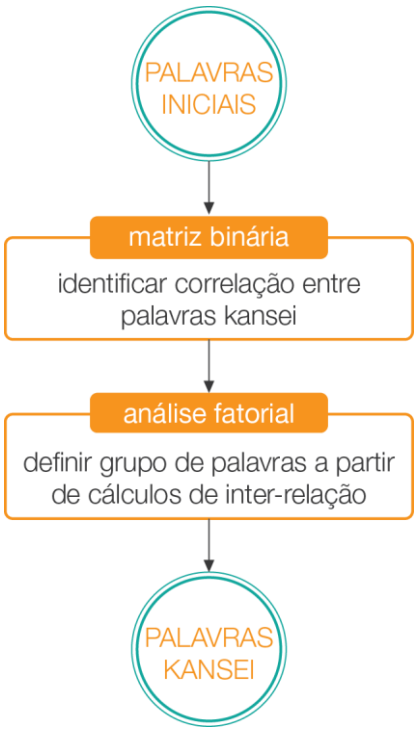


Figura 56: Estrutura da análise fatorial.
Fonte: O Autor.

Após o preenchimento da matriz, o grupo executou a análise de correlação pelo *software* Excel. O programa solicitou o intervalo de entrada de dados e o grupo selecionou os valores preenchidos na matriz. Com a confirmação, o programa gerou uma nova matriz com os coeficientes de correlação.

O grupo identificou as correlações com coeficiente maior do que 0,5 Posteriormente, o grupo organizou as palavras em grupos fatoriais e identificou a palavra mais representativa de cada grupo. Assim, o grupo G_{IV} reduziu o volume de setenta e seis (76) palavras *kansei* para quatorze (14).

4.2.3.5. Diagrama de Pareto

O grupo G_V teve o diagrama de Pareto como método para refinamento do espaço semântico, o qual foi detalhado na subseção 2.4.3.4. Infelizmente o registro dos procedimentos por parte do grupo foi precário, mesmo com o pesquisador solicitando revisão do conteúdo e melhor detalhamento das atividades. No fim do processo o grupo informou a identificação de treze (13) palavras *kansei*.

4.2.4. Compilação e análise dos resultados

Nessa atividade os grupos compilaram o resultado dos métodos de refinamento do espaço semântico. O pesquisador participou dessa atividade de forma indireta como orientador nos momentos em que os grupos precisavam sanar alguma dúvida sobre como analisar os resultados.

A principal dúvida dos colaboradores foi quanto ao número adequado de palavras *kansei* resultantes dessa etapa. Conforme foi discutido na seção 2.4.3., Nagamachi e Lokman (2011) definem um intervalo de cinquenta (50) a cem (100) palavras *kansei*, já Barnes, Childs e Lillford (2011) entendem que um número entre dez (10) a vinte (20) palavras seriam suficientes para a etapa de refinamento do espaço semântico. Assim, o intervalo entre dez (10) a vinte (20) foi estipulado como um resultado adequado.

Quanto à análise, o pesquisador solicitou a entrega de um relatório com o detalhamento das atividades executadas no ciclo, as dificuldades enfrentadas, aprendizados e benefícios percebidos. O Quadro 30 apresenta a coleção de palavras *kansei* de cada grupo ao término do processo de refinamento do espaço semântico.

Quadro 30: Coleção final de palavras *kansei* resultantes da etapa de refinamento do espaço semântico.

palavras kansei resultantes da interpretação da equipe (12)	acessível	econômico	higiênico
	ajustável	ergonômico	leve
	cômodo	espaçoso	resistente
	confortável	funcional	seguro

palavras kansei resultantes do agrupamento semântico (12)	confortável diferenciado ecológico ergonômico	funcional higiênico individual interativo	prático resistente seguro sofisticado
palavras kansei resultantes do refinamento semântico (10)	confortável ergonômico espaçoso funcional	inovador moderno prático	resistente seguro tecnológico
palavras kansei resultantes da análise de correlação (14)	acessível atrativo confortável emocionante espaçoso	funcional individual inovador interativo leve	pacífico seguro silencioso tecnológico
palavras kansei resultantes do diagrama de pareto (14)	acessível amplo confortável ergonômico grande	limpo móvel preciso privado	robusto silencioso sofisticado tecnológico

Fonte: O Autor.

É interessante notar que algumas palavras *kansei* permearam quase a totalidade dos resultados (e.g., funcional, seguro), contudo a palavra *kansei confortável* foi o único resultado constante de todos os procedimentos. Assim como essa palavra foi a que apresentou a maior frequência na etapa de levantamento de *kanseis* individuais, a sua constância nos resultados da etapa de refinamento do espaço semântico é mais um indício da sua hierarquia no espaço semântico para a categoria de produtos assento de aeronave.

4.2.5. Avaliação do aprendizado

Para a atividade de avaliação do aprendizado, cada grupo preparou uma apresentação de *slides* para expor aos demais colegas como aconteceu o processo de refinamento semântico, desde a atividade de preparação para a coleta de dados até a atividade de compilação e análise. Os procedimentos que cada grupo executou, bem como os seus resultados, foram detalhados nos subtópicos anteriores. O Quadro 31 resume as avaliações das equipes quanto aos procedimentos executados somadas às observações do pesquisador.

Quadro 31: Avaliação do aprendizado para o Ciclo II.

	DIFICULDADES	BENEFÍCIOS	APRENDIZADO
INTERPRETAÇÃO DA EQUIPE (focus group)	Recrutar pessoas para participar do focus group Muitas divergências no entendimento do significado das palavras Evitar que um participante influencie a resposta dos outros ou domine a discussão	Respostas mais ricas do que as que seriam obtidas com a aplicação de questionários Interação com o usuário permitiu uma compreensão mais profunda das suas expectativas quanto ao produto	O focus group tem a vantagem da interação com o usuário, mas exige habilidades do moderador para manter o equilíbrio de influências e o foco no tema desejado e principalmente a capacidade manter um ambiente que os participantes se sintam confiantes para se expressar
AGRUPAMENTO SEMÂNTICO	Identificar contatos de profissionais especialistas e de linguistas conseguir o auxílio deles Estabelecer um consenso sobre o significado das palavras Divergências na interpretação das diretrizes para aplicação dos filtros	Interação com o profissional especilista permitiu compreender melhor a sua perspectiva sobre o produto O linguista esclareceu várias dúvidas sobre o significado das palavras e possibilitou a identificação das palavras mais representativas dos grupos semânticos	O método exige capacidade de mediação da equipe Estabelecer o consenso de significados foi trabalhoso, mas permitiu que a formação de grupos semânticos fosse rápida e sem divergências de opinião
REFINAMENTO SEMÂNTICO	Divergências na aplicação dos filtros Divergências para preencher a planilha de correlação	O processo foi rápido por não depender de colaboradores externos	Consciência para que a correlação não fosse preenchida por favoritismo de certos adjetivos
ANÁLISE DE CORRELAÇÃO	Preenchimento da matriz de correlação foi trabalhoso pela quantidade de linhas e colunas Dificuldade de consenso entre os membros ao atribuir a correlação binária Falta de domínio do software para utilizar o comando de análise de correlação Insegurança na interpretação dos resultados da correlação	Rapidez na execução do método Resultados menos subjetivos pelo cálculo matemático das correlações	O método exigiu que o grupo buscasse mais conhecimentos para a sua aplicação, mas evitou a necessidade de recorrer à subjetividade para determinar os grupos fatoriais e a equipe se sentiu mais segura quanto ao resultado

DIAGRAMA DE PARETO	Divergências para agrupar as palavras e selecionar as mais representativas Conseguir respostas ao questionário para a determinação de importância dos grupos Falta de domínio sobre o software para traçar o diagrama de Pareto	Participação do usuário no processo Cálculo matemático para determinar a importância das palavras Representação gráfica do impacto das palavras ao traçar o diagrama	O método foi útil para identificar a real importância das palavras pela perspectiva do usuário A coleta de palavras kansei pode dar a falsa impressão de que palavras mais recorrentes são as mais importantes

FONTE: O AUTOR.

4.3. CICLO III – ESTRUTURA DO KANSEI

O Ciclo III teve como objetivo hierarquizar os *kanseis* identificados como os mais relevantes no Ciclo II. A proposta original era explorar os métodos *interpretação da equipe* e *análise fatorial*. Houve, porém, uma modificação pois a análise fatorial não pôde ser utilizada por duas (2) razões:

1. Os grupos finalizaram o Ciclo II com um volume pequeno de palavras *kansei,* o que possibilitou que a massa de dados resultante dos questionários de atitude desenvolvidos pelos grupos G_{II}, G_{III}, G_{IV} e G_{V} fossem utilizados para hierarquizar as palavras *kansei* por média ponderada dos resultados;
2. Muitos colaboradores apresentaram sinais claros de desinteresse em desenvolver o trabalho com seriedade, mesmo sendo parte da avaliação dos alunos na disciplina. Por esse motivo o pesquisador optou por reduzir a complexidade do método para manter a qualidade dos resultados.

4.3.1. APRESENTAÇÃO DA TEORIA E PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAR A ESTRUTURA DO KANSEI

Para a atividade de apresentação da teoria e dos procedimentos para identificar a estrutura do *kansei,* o pesquisador preparou uma (1) apresentação de *slides*[24] com a teoria e procedimentos dos questionários de atitude que seriam utilizados pelos grupos.

Os alunos tiveram a oportunidade de sanar suas dúvidas, fosse quanto à teoria ou quanto aos procedimentos. Foi disponibilizada a apresentação de *slides* e indicada uma literatura base para melhor entendimento da teoria e preparo para a execução dos

[24] Ver Apêndice F (Apresentação sobre estrutura e priorização do *kansei*).

procedimentos: *Questionnaire Design* (BRACE, 2004), *Sensory Evaluation* (CHOI, 2013) e Fundamentos da Metodologia Científica (MARCONI e LAKATOS, 2003).

4.3.2. Preparação para a coleta de dados

Cada grupo preparou os materiais necessários para a coleta de dados referente ao método que lhe foi designado. O pesquisador realizou encontros individuais de orientação com cada grupo a fim de que dúvidas específicas pudessem ser sanadas.

A redução da complexidade exigida para este ciclo impactou positivamente no entendimento dos grupos quanto aos objetivos da etapa de mensuração do espaço semântico e aos procedimentos envolvidos. Os grupos tiveram poucas dúvidas quanto à estruturação dos questionários e se preocuparam em solicitar a revisão deles antes da aplicação.

Os grupos G_{II}, G_{III}, G_{VI} e G_{V}, designados para utilizar escalas de atitude, não enfrentaram dificuldades para a estruturação do questionário, já que se trata de um procedimento relativamente simples, desde que sejam respeitadas as diretrizes para sua elaboração. Todos os grupos prepararam seus materiais de coleta de dados tendo como base a sua respectiva coleção de palavras *kansei* resultantes do Ciclo II. Lembro o leitor de que os procedimentos e cuidados necessário para a elaboração desses questionários foram apresentados no subtópico 2.4.4.

4.3.2.1. Interpretação da equipe

Não foi determinado um método para o grupo G_{I}. A própria capacidade de tomada de decisão do grupo constituiu o que se chamou de *interpretação da equipe*. O grupo teve a liberdade para definir seu próprio método, com a única condição de que não fosse um método da engenharia *kansei*.

O grupo aprovou a experiência anterior com o *focus group* e a interação com os usuários, o que influenciou sua escolha para adotar o mesmo método para a coleta de dados no Ciclo III. Foi elaborada uma apresentação de *slides* para a discussão das palavras no *focus group*. As palavras *kansei* foram apresentadas individualmente e associadas a alguma imagem de assento de aeronave que, no entendimento do grupo, representava visualmente a palavra *kansei*.

Os participantes deveriam indicar o nível de relevância de cada palavra *kansei* de maneira unânime segundo a classificação *muito importante*, *importante* e *pouco importante*.

4.3.2.2. Escala de diferencial semântico

O grupo G_{II} foi designado para aplicar a escala de diferencial semântico. Primeiramente o grupo definiu o enunciado do questionário: *Avalie o produto assento de aeronave de classe econômica segundo os adjetivos listados abaixo*. Por determinação do pesquisador, o questionário não apresentava qualquer imagem de referência ao produto, isso porque não se desejava avaliar um produto, mas identificar as expectativas dos respondentes quanto a essa categoria de produto, e inserção de imagens no questionário poderia influenciar as respostas.

Posteriormente o grupo preparou os pares opostos. O pesquisador determinou as orientações de Ishihara (2011a) para a utilização de adjetivos de negação ao invés de antônimos. Os procedimentos para a estruturação da escala foram apresentados na subseção 2.4.4.1.

O Quadro 32 apresenta o questionário de diferencial semântico tal como foi enviado aos respondentes.

Quadro 32: Questionário de diferencial semântico tal como foi apresentado aos respondentes.

avalie o produto assento de aeronave de classe econômica segundo os adjetivos listados abaixo								
	7	6	5	4	3	2	1	
confortável	○	○	○	○	○	○	○	não-confortável
diferenciado	○	○	○	○	○	○	○	não-diferenciado
ecológico	○	○	○	○	○	○	○	não-ecológico
ergonômico	○	○	○	○	○	○	○	não-ergonômico
funcional	○	○	○	○	○	○	○	não-funcional
higiênico	○	○	○	○	○	○	○	não-higiênico
individual	○	○	○	○	○	○	○	não-individual
interativo	○	○	○	○	○	○	○	não-interativo
prático	○	○	○	○	○	○	○	não-prático
resistente	○	○	○	○	○	○	○	não-resistente
seguro	○	○	○	○	○	○	○	não-seguro
sofisticado	○	○	○	○	○	○	○	não-sofisticado

Fonte: O Autor.

4.3.2.3. Escala likert

O grupo G_{III} foi designado para aplicar a escala *likert*. A primeira preocupação do grupo foi a definição do enunciado das questões. Ao contrário do diferencial semântico, a escala *likert* utiliza um enunciado para cada questão, o que exigiu do grupo a capacidade de formular um enunciado genérico para que todas as palavras *kansei* fossem avaliadas segundo a sua importância: *Um assento* PALAVRA KANSEI *é essencial para a minha experiência de voo*. Como no caso anterior, por determinação do pesquisador o questionário não apresentava qualquer imagem de referência do produto.

A escala *likert* não utiliza pares opostos, mas sim uma escala de concordância, neutralidade ou discordância com relação ao enunciado. Os procedimentos para a estruturação da escala foram apresentados na subseção 2.4.4.2.

O Quadro 33 apresenta o questionário de escala *likert* tal como foi aplicado aos respondentes.

Questionário de escala *likert* tal como foi apresentado aos respondentes.

	concordo plenamente	concordo	não sei	discordo	discordo plenamente
Um assento **confortável** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **ergonômico** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **espaçoso** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **funcional** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **inovador** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **moderno** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **prático** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **resistente** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **seguro** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○
Um assento **tecnológico** é essencial para a minha experiência de voo	5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○

Fonte: O Autor.

4.3.2.4. Ecala stapel

O grupo G_{IV} foi designado para aplicar a escala *stapel* e não houve dificuldades na proposição do enunciado do questionário. Ao contrário do diferencial semântico e da escala *likert*, a escala *stapel* não permite um posicionamento de neutralidade do respondente, o qual obrigatoriamente precisa se posicionar positiva ou negativamente com relação ao que lhe é perguntado. Assim como nos demais questionários de atitude, não houve qualquer imagem de referência do produto.

A escala *stapel* não utiliza pares opostos, mas sim uma escala de concordância ou discordância com relação ao enunciado. Os procedimentos para a estruturação da escala foram apresentados na subseção 2.4.4.3. O Quadro 34 apresenta o questionário de escala *stapel* tal como foi aplicado aos respondentes.

Quadro 33: Questionário de escala *stapel* tal como foi apresentado aos respondentes.

Avalie a importância das seguintes sensações em um assento de aeronave						
-5 ○	-5 ○	-5 ○	-5 ○	-5 ○	-5 ○	-5 ○
-4 ○	-4 ○	-4 ○	-4 ○	-4 ○	-4 ○	-4 ○
-3 ○	-3 ○	-3 ○	-3 ○	-3 ○	-3 ○	-3 ○
-2 ○	-2 ○	-2 ○	-2 ○	-2 ○	-2 ○	-2 ○
-1 ○	-1 ○	-1 ○	-1 ○	-1 ○	-1 ○	-1 ○
acessível	atrativo	confortável	emocionante	espaçoso	funcional	individual
1 ○	1 ○	1 ○	1 ○	1 ○	1 ○	1 ○
2 ○	2 ○	2 ○	2 ○	2 ○	2 ○	2 ○
3 ○	3 ○	3 ○	3 ○	3 ○	3 ○	3 ○
4 ○	4 ○	4 ○	4 ○	4 ○	4 ○	4 ○
5 ○	5 ○	5 ○	5 ○	5 ○	5 ○	5 ○
-5 ○	-5 ○	-5 ○	-5 ○	-5 ○	-5 ○	-5 ○
-4 ○	-4 ○	-4 ○	-4 ○	-4 ○	-4 ○	-4 ○
-3 ○	-3 ○	-3 ○	-3 ○	-3 ○	-3 ○	-3 ○
-2 ○	-2 ○	-2 ○	-2 ○	-2 ○	-2 ○	-2 ○
-1 ○	-1 ○	-1 ○	-1 ○	-1 ○	-1 ○	-1 ○
inovador	interativo	leve	pacífico	seguro	silencioso	tecnológico
1 ○	1 ○	1 ○	1 ○	1 ○	1 ○	1 ○
2 ○	2 ○	2 ○	2 ○	2 ○	2 ○	2 ○
3 ○	3 ○	3 ○	3 ○	3 ○	3 ○	3 ○
4 ○	4 ○	4 ○	4 ○	4 ○	4 ○	4 ○
5 ○	5 ○	5 ○	5 ○	5 ○	5 ○	5 ○

Fonte: O Autor.

4.3.2.5. Escala visual linear

Ao grupo G_V foi designada a aplicação da *escala visual linear*. Similarmente à escala de diferencial semântico, a escala visual linear é estruturada com pares opostos de adjetivos. O grupo decidiu não indicar os valores da escala a fim de que o processo exigisse uma menor carga cognitiva dos respondentes. Como os extremos do *continuum* da escala são adjetivos opostos, o respondente pode inferir que a metade do *continuum* representa neutralidade. Assim como nos demais questionários de atitude, não houve qualquer imagem de referência do produto.

A escala visual linear utiliza pares opostos, adjetivos antagônicos, para o qual o respondente assinala seu posicionamento quanto ao enunciado. Os procedimentos para a estruturação da escala foram apresentados na subseção 2.4.4.4. O Quadro 35 apresenta o questionário de escala visual linear tal como foi aplicado aos respondentes.

Quadro 34: Questionário de escala visual linear tal como foi apresentado aos respondentes.

avalie a sua percepção sobre o assento de aeronave segundo os seguintes pares de adjetivos	
acessível	bloqueado
amplo	estreito
confortável	desconfortável
ergonômico	antiergonômico
grande	pequeno
limpo	sujo
móvel	fixo
preciso	impreciso
privado	compartilhado
robusto	frágil
silencioso	barulhento
sofisticado	rudimentar
tecnológico	ultrapassado

Fonte: O Autor.

A maior dificuldade do grupo foi identificar os adjetivos antônimos adequados para as palavras *kansei*. Algumas palavras têm seus antônimos formados pela adição do sufixo de negação (e.g., confortável-desconfortável), outras têm o antônimo bem conhecido na língua portuguesa (e.g., limpo-sujo). Todavia, para algumas palavras o seu antônimo não é tão facilmente identificado (e.g., tecnológico-ultrapassado) ou é variável (e.g., robusto-frágil, robusto-delicado). O pesquisador auxiliou o grupo a definir os antônimos mais próximos do significado desejado.

4.3.3. Aplicação e coleta

Nessa atividade foram executados os métodos previamente planejados para identificar a estrutura do *kansei*. O pesquisador participou dessa atividade de forma indireta, dado que os grupos não solicitaram sua participação, mesmo ele tendo se posto disponível para acompanhar a execução dos procedimentos.

Para o grupo G_I, o a identificação da estrutura do *kansei* aconteceu por meio de um *focus group* no qual os participantes discutiram sobre as palavras *kansei* e definiram sua ordem de prioridade de maneira unânime.

Para os grupos G_{II}, G_{III}, G_{IV} e G_V, a identificação da estrutura do *kansei* foi realizada com a utilização de questionários com escalas de atitude: escala de diferencial semântico, escala *likert*, escala *stapel* e escala visual linear. Os grupos G_{II} e G_{III} aplicaram o questionário pela *internet*, enquanto que os grupos G_{IV} e G_V aplicaram questionário físicos.

4.3.3.1. Interpretação da equipe

O grupo G_I convidou sei (6) passageiros experientes para participar do *focus group*. O mediador ficou responsável por garantir um ambiente agradável em que os participantes se sentissem à vontade para expressar suas opiniões. O objetivo do *focus group* foi explicado aos participantes, bem como a unanimidade necessária na avaliação das palavras *kansei* apresentadas em *slides*. Foi elaborado um *slide* no mesmo padrão do apresentado na Figura 57 para todas as treze (13) palavras *kansei* do grupo G_I. Um membro do grupo foi responsável por registrar as avaliações definidas pelos participantes.

Figura 57: Exemplo da apresentação das palavras *kansei* aos participantes do *focus group*.
Fonte: O Autor.

4.3.3.2. Escalas de diferencial semântico e likert

Os grupos G_{II} e G_{III} aplicaram questionários online para coletar os dados necessários à identificação do *kansei*. Os questionários de escala de diferencial semântico e de escala *likert,* apresentados respectivamente nos Quadros 33 e 34, foram estruturados no Google Forms, plataforma de apoio a *surveys online*. O requisito para responder ao questionário era de que o respondente tivesse ao menos uma (1) experiência de voo. O pesquisador estabeleceu um número mínimo de vinte e cinco (25) respostas para que os colaboradores se empenhassem em conseguir um número mais significativo de respostas.

4.3.3.3. Escalas stapel e visual linear

Os grupos G_{IV} e G_V optaram pela aplicação física dos seus questionários. O requisito para responder ao questionário foi o mesmo dos grupos anteriores (que o respondente tivesses ao menos uma experiência de voo), e o mesmo número mínimo de respostas (25) foi definido pelo pesquisador. A razão para esses grupos aplicarem o questionário físico foi que o Google Forms não comporta os formatos da escala *stapel* e da escala visual linear. Os Quadros 35 e 36 indicam como os questionários de escala *stapel* e de escala visual linear foram apresentados aos respondentes.

4.3.4. Compilação e análise dos resultados

Nessa atividade os grupos compilaram o resultado de seu processo de identificação da estrutura do *kansei*. O pesquisador não participou dessa atividade dado que os grupos não solicitaram sua orientação nem participação no desenvolvimento.

Quanto à análise, o pesquisador solicitou a entrega de um relatório com o detalhamento das atividades executadas no ciclo, as dificuldades enfrentadas, aprendizados e benefícios percebidos.

O grupo G_I categorizou as suas treze (13) palavras *kansei* de acordo com a avaliação dos participantes do *focus group*: muito importantes, importantes e pouco importantes. Os grupos G_{II}, G_{III}, G_{IV} e G_V compilaram os dados de seus respectivos questionários e realizaram a média ponderada dos resultados a fim de identificar as palavras *kansei* melhor avaliadas pelos respondentes. Cada grupo obteve, respectivamente, 33, 26, 33 e 25 respondentes para os questionários.

O grupo G_V, por ter aplicado a escala visual linear sem a indicação de valores, precisou compilar os resultados manualmente com o uso de um gabarito para poder determinar valores numéricos para as respostas. A categorização do resultado (muito importante, importante e pouco importante) foi adotada como padrão pelas demais

equipes como sugestão do pesquisador. Os Gráficos 11, 12, 13, 14 e 15 apresentam o resultado da etapa de estrutura do *kansei* de cada método explorado, sendo também o resultado final da mensuração do espaço semântico para o produto assento de aeronave.

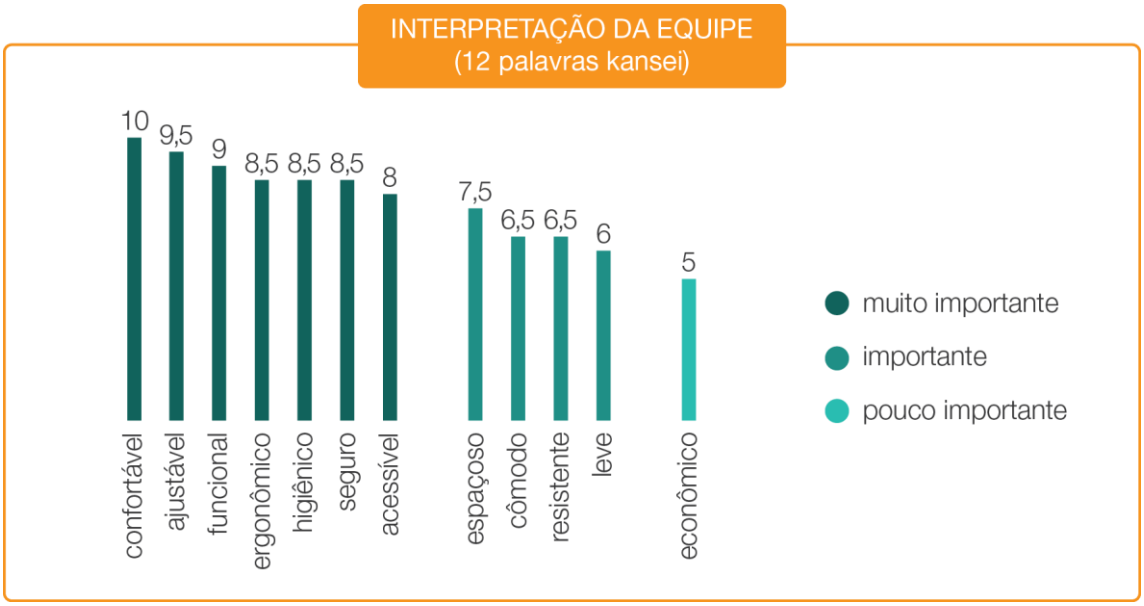


GRÁFICO 11: ESPAÇO SEMÂNTICO PARA O PRODUTO *ASSENTO DE AERONAVE* COM BASE NOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS PELO GRUPO G_I.
FONTE: O AUTOR

O espaço semântico do Gráfico 11, resultante dos métodos adotados pelo grupo G_I para a mensuração do espaço semântico, indica a priorização de palavras *kansei* relacionadas ao conforto do usuário e à usabilidade do produto, o que esteve de acordo com as expetativas do pesquisador.

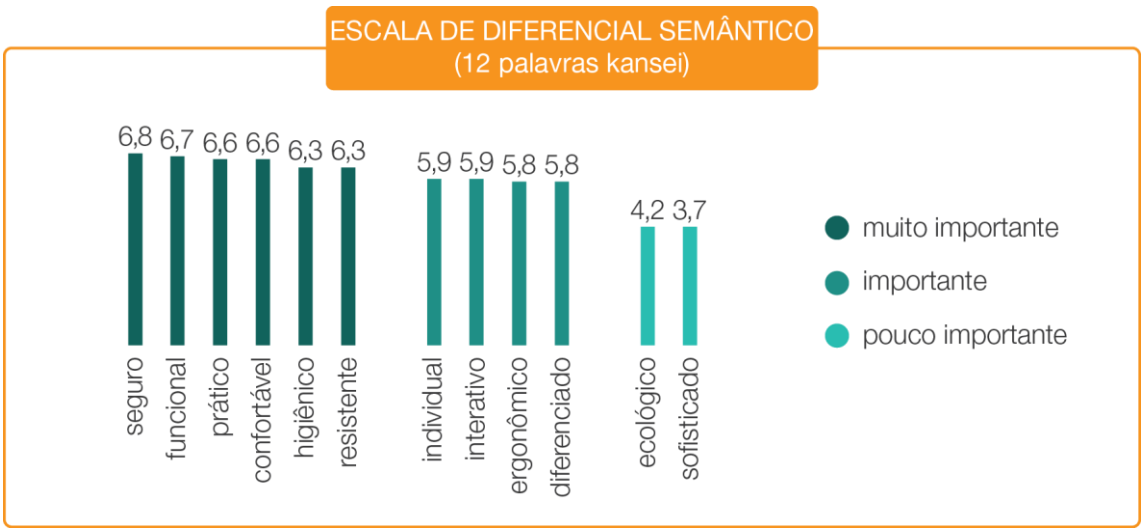


GRÁFICO 12: ESPAÇO SEMÂNTICO PARA O PRODUTO *ASSENTO DE AERONAVE* COM BASE NOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS PELO GRUPO G_{II}.
FONTE: O AUTOR.

O espaço semântico apresentado no Gráfico 12, resultante dos procedimentos para a mensuração do espaço semântico executado pelo grupo G_{II}, indica pouca diferença de prioridade entre as palavras *kansei* consideradas mais importantes. Uma diferença entre

o resultado grupo G_I é que as palavras *kansei* seguro, funcional e prático foram indicadas como mais prioritárias do que a palavras *kansei* confortável. Uma razão possível para essa diferença poderia ser o fato do grupo G_{II} ter executado parte de deus métodos com profissionais especialistas, porém a etapa de estrutura do *kansei* foi desenvolvida com usuários experientes.

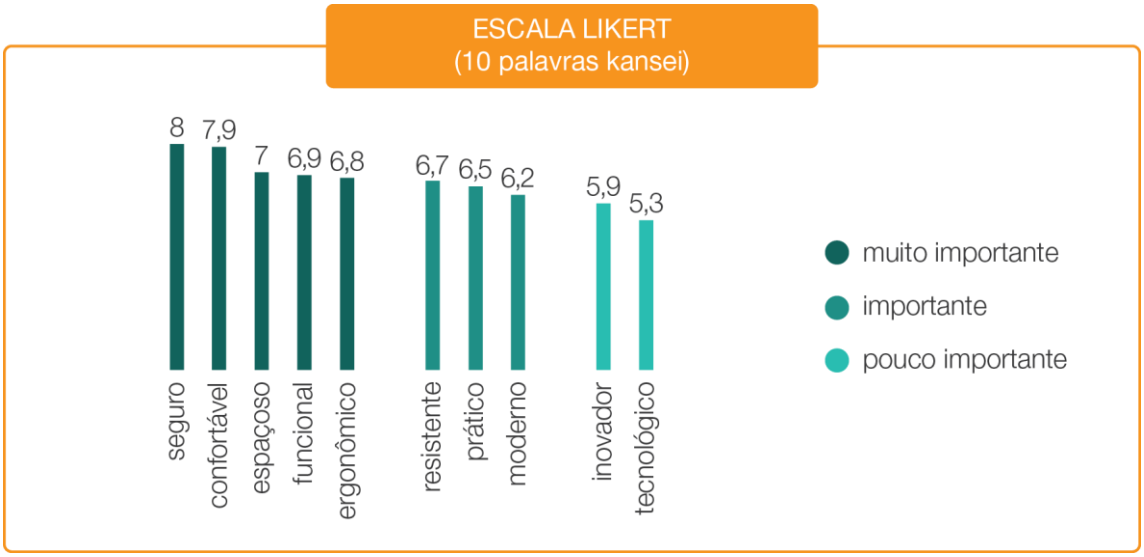


Gráfico 13: Espaço semântico para o produto *assento de aeronave* com base nos procedimentos adotados pelo grupo G_{III}.
Fonte: O Autor.

O grupo G_{III} desenvolveu a mensuração do espaço semântico que resultou no Gráfico 13. A tendência se repetiu para o espaço semântico: houve uma priorização maior de palavras *kansei* referentes à segurança, conforto e funcionalidade do produto. É interessante notar que mesmo sendo a aeronave um veículo associado à tecnologia e inovação, tais *kanseis* não foram prioritários na avaliação dos usuários.

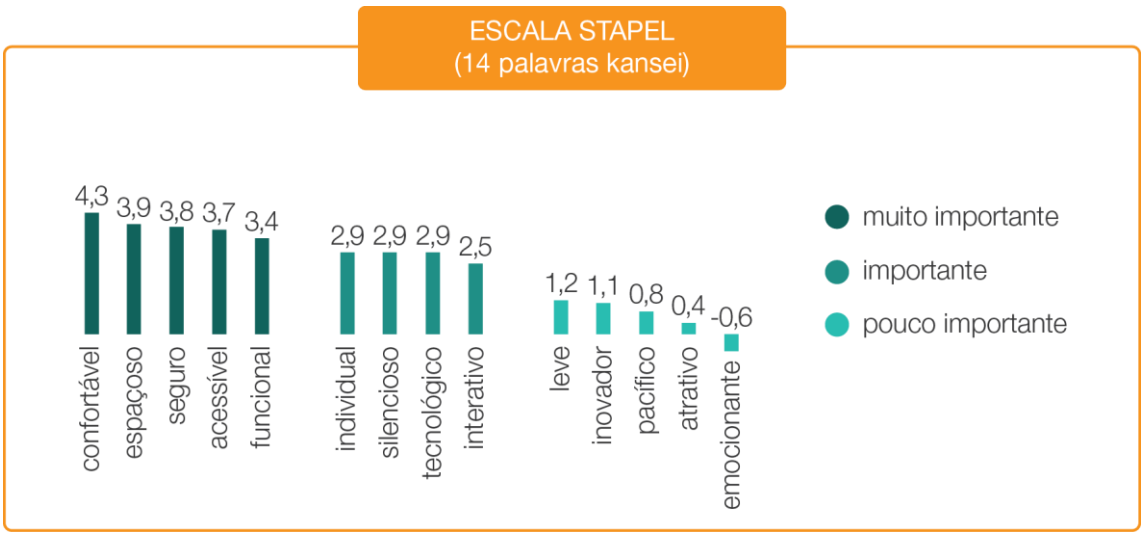


Gráfico 14: Espaço semântico para o produto *assento de aeronave* com base nos procedimentos adotados pelo grupo G_{IV}.
Fonte: O Autor.

O Gráfico 14, resultante da mensuração do espaço semântico realizada pelo grupo G_{IV}, manteve a tendência dos espaços semânticos anteriores, cujas principais palavras *kansei* foram *confortável*, *seguro* e *funcional*. A escala *stapel* gerou um resultado inusitado para a etapa de estrutura do *kansei*, que foi uma palavra *kansei* com priorização negativa. É possível que, dada a fobia de voar seja recorrente entre passageiros, os usuários não tenham considerado interessante a associação da palavra *kansei emocionante* com o assento da aeronave. Dessa forma, a escala negativa da escala *stapel* auxiliou a identificar um possível erro de filtragem das etapas anteriores da mensuração do espaço semântico.

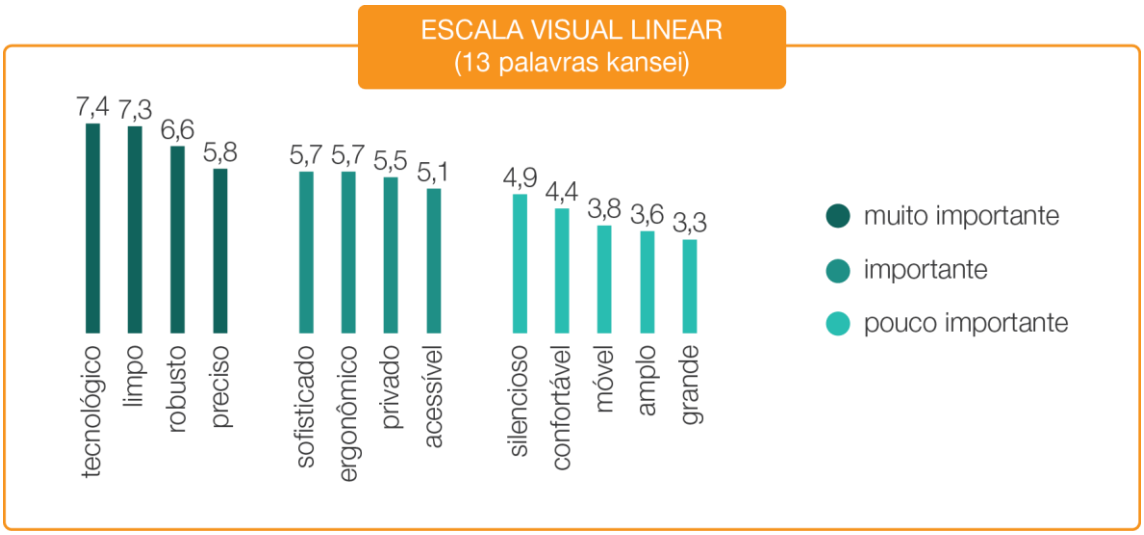


GRÁFICO 15: ESPAÇO SEMÂNTICO PARA O PRODUTO ASSENTO DE AERONAVE COM BASE NOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS PELO GRUPO GV.

FONTE: O AUTOR.

O grupo G_V desenvolveu a etapa de estrutura do *kansei* por meio da escala visual linear, e o resultado da mensuração do espaço semântico é apresentado no Gráfico 15. Houve uma divergência inesperada desse espaço semântico com os demais. As palavras *kansei* relacionadas ao conforto e à usabilidade não foram priorizadas, enquanto que palavras *kansei* pouco priorizadas nos espaços semânticos anteriores foram melhor pontuadas. Não houveram razões óbvias para essa diferença, mas é possível que a aplicação do questionário com um baixo número de respondentes, logo com pouca representatividade estatística, tenha resultado numa avaliação mais tendenciosa.

Já a variação das médias obtidas nos questionários de atitude se justificam por:

- Variação do número de respondentes;
- Variação das avaliações subjetivas dos respondentes;
- Variação de arranjo e gradação das escalas (e.g., as médias resultantes da compilação das respostas ao questionário de escala *stapel* apresentaram valores bem menores quando comparados com as outras escalas).

4.3.5. Avaliação do aprendizado

Para a atividade de avaliação do aprendizado, cada grupo preparou uma apresentação de *slides* para expor aos demais colegas como aconteceu o processo de identificação da estrutura do *kansei,* desde a atividade de preparação para a coleta de dados até a atividade de compilação e análise.

Os procedimentos que cada grupo executou já foram detalhados nos subtópicos anteriores. O Quadro 36 resume as avaliações das equipes quanto aos procedimentos executados somadas às observações do pesquisador.

Quadro 35: Avaliação do aprendizado para o Ciclo III.

	DIFICULDADES	BENEFÍCIOS	APRENDIZADO
INTERPRETAÇÃO DA EQUIPE (focus group)	Recrutar pessoas para participar do focus group Dificuldade de estabelecer uma avaliação consensual entre os participantes Evitar que um participante influencie a resposta dos outros ou domine a discussão	Respostas mais ricas do que as que seriam obtidas com a aplicação de questionários Interação com o usuário permitiu uma melhor compreensão das suas expectativas Hierarquia definida pelo usuário	O focus group tem a vantagem da interação com o usuário, mas exige habilidades do moderador para manter o equilíbrio de influências e o foco no tema desejado e principalmente a capacidade manter um ambiente que os participantes se sintam confiantes para se expressar
DIFERENCIAL SEMÂNTICO	Definir o enunciado do questionário Estruturar o questionário em uma plataforma online Conseguir a quantidade necessária de respostas	Preenchimento rápido pelos respondentes Compilação automática dos dados pela plataforma Hierarquia definida pelo usuário e sem a interferência dos membros do grupo	O enunciado do questionário deve ser claro o suficiente para que os respondentes não tenham dúvidas quanto aos procedimentos
ESCALA LIKERT	Definição de um enunciado genérico compatível com todos as palavras kansei Conseguir a quantidade necessária de respostas	Preenchimento rápido pelos respondentes Compilação automática dos resultados Não houve interferência dos membros na hierarquização das palavras	Como se trata de um enunciado genérico a todas as palavras, é possível que para algumas palavras ele não tenha tanto sentido, ou soe estranho ao respondente, o que pode interferir no julgamento das respostas

ESCALA STAPEL	Não houve compatibilidade de questionários online com o formato necessáro à escala O formato da escala causou estranheza e dúvida nos respondentes Necessidade de imprimir os questionários A compilação manual dos resultados foi trabalhosa e demorada	Os repondentes tiveram a chance de sanar dúvidas quanto ao significado das palavras ou ao propósito do questionário	O método exigiu mais trabalho manual da equipe e os respondentes estranharam o seu formato A aplicação física do questionário teve aspecto positivos pois permitiu a interação entre os membros e os respondentes, estes puderam dar sua opinião sobre o questionário e sanar dúvidas quanto ao significado das palavras
ESCALA STAPEL	Não houve compatibilidade de questionários online com o formato necessáro à escala O formato da escala causou estranheza e dúvida nos respondentes Necessidade de imprimir os questionários A compilação manual dos resultados foi trabalhosa e demorada	Os repondentes tiveram a chance de sanar dúvidas quanto ao significado das palavras ou ao propósito do questionário	O método exigiu mais trabalho manual da equipe e os respondentes estranharam o seu formato A aplicação física do questionário teve aspecto positivos pois permitiu a interação entre os membros e os respondentes, estes puderam dar sua opinião sobre o questionário e sanar dúvidas quanto ao significado das palavras

FONTE: O AUTOR.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo o autor fez considerações sobre os resultados alcançados com o estudo. Para realizar essa análise foram retomados o problema da pesquisa, os objetivos estabelecidos, o método e os resultados obtidos da sua aplicação. Além disso, como se tratou de uma autocrítica sobre o trabalho desenvolvido, o pesquisador tomou a liberdade de dissertar em discurso pessoal.

5.1. Capítulo introdutório

No capítulo introdutório fiz uma contextualização da pesquisa. Os usuários têm se tornado mais exigentes com relação aos produtos e serviços ofertados a eles: houve o tempo na era dos produtos industriais em que ótimas soluções tecnológicas e a excelência no desempenho foram suficientes para satisfazer o usuário. Atualmente esses aspectos não são mais suficientes e, para Nagamachi (2011a), a razão é a grande disponibilidade de produtos no mercado e sua relativa equidade tecnológica.

Acrescento a esse cenário que a distância física não é mais um fator limitante das opções de produtos: graças às vendas pela *internet* o usuário tem acesso a produtos do mundo inteiro. Esses aspectos têm direcionado a escolha de compra não mais pelo que o produto *faz* pelo consumidor, mas pelo o que ele *significa* para ele. O desafio para os *designers* é a capacidade de comunicar nos produtos os significados que os consumidores desejam, mesmo que estes não tenham consciência dessa demanda.

A compreensão das demandas emocionais dos usuários, porém, é desafiadora pois são informações subjetivas e sujeitas a erros de interpretação pelos *designers*. Apesar de haver abordagens que buscam compreender os aspectos emocionais na relação humano-produto, Schütte (2005) entende que a engenharia *kansei* se destaca, pois possibilita a tradução das necessidades emocionais do usuário (*kansei*) em aspectos físicos e funcionais do produto, argumento no qual me apoiei para selecionar essa metodologia.

A engenharia *kansei* conta com uma vasta variedade de métodos para identificar, mensurar e traduzir o *kansei* dos usuários em propriedades do produto, o que é um aspecto positivo da metodologia por permitir que o pesquisador selecione o método adequado às necessidades da sua pesquisa. Entretanto, a literatura é falha no sentido de orientar os pesquisadores na seleção desses métodos e na execução dos procedimentos necessários. Essa falha, no meu entendimento, constitui uma das principais barreiras para os pesquisadores e profissionais que queiram se beneficiar desse conhecimento. Com essa reflexão, defini o problema da pesquisa na seguinte pergunta:

Quais são as dificuldades e benefícios de métodos de mensuração do espaço semântico indicados pela engenharia kansei *na descrição do espaço semântico?*

Para responder a essa pergunta, entendi que o objetivo da pesquisa deveria ser a identificação das dificuldades e benefícios de métodos de mensuração do espaço semântico decorrentes da sua experimentação por *designers*, e que os objetivos específicos necessários para atingir esse objetivo geral seriam:

1. Identificar os métodos mais recorrentes na literatura para a mensuração do espaço semântico (objetivo alcançado na subseção 2.4.);
2. Estabelecer critérios para a seleção dos métodos identificados (objetivo alcançado na subseção 2.4. e retomado na subseção 3.3.1.1.);
3. Detalhar os procedimentos dos métodos selecionados (objetivo alcançado nas subseções 2.4.2., 2.4.3., e 2.4.4.) ;
4. Detalhar procedimentos para a aplicação dos métodos selecionados (objetivo alcançado na subseção 3.3.);
5. Estabelecer critérios para a análise dos dados obtidos (objetivo alcançado na subseção 3.3.3.);
6. Listar as dificuldades e benefícios identificados em um quadro comparativo (objetivo alcançado nas subseções 4.1.5., 4.2.5 e 4.3.5.).

Ao fim do trabalho acredito que a pergunta de pesquisa foi respondida em grande proporção. O estudo contribuiu para a clarificação dos procedimentos necessários à aplicação dos métodos, além de enriquecer o debate nacional sobre engenharia *kansei* ao dissertar sobre o estado da arte da engenharia *kansei* em contexto internacional. O estudo trouxe avanços para a literatura quanto às vantagens e desvantagens dos métodos de mensuração do espaço semântico, conforme será discutido nos próximos subtópicos. A pesquisa também contribuiu com a formação profissional dos colaboradores envolvidos e se diferencia de outras publicações por ter sido aplicada com um grupo de *designers*, e não de engenheiros.

5.2. Capítulo de fundamentos da teoria

A estruturação do capítulo de fundamentação teórica foi feita a partir da extração dos conceitos principais diretamente relacionados à pergunta da pesquisa: *kansei*, engenharia *kansei*, mensuração do espaço semântico e processo de desenvolvimento de produtos (ver Figura 2).

Acredito que o capítulo faz uma grande contribuição com a literatura nacional quanto ao esclarecimento de conceitos sobre:

1. *Kansei*, engenharia *kansei* e tipos de engenharia *kansei;*
2. Modelo europeu de engenharia *kansei* (SCHÜTTE, 2005);
3. *Kansei* do produto, fatores de influência e hierarquia do *kansei;*
4. Métodos para externalizar o *kansei;*

5. Espaço semântico, etapas e respectivos métodos para mensuração do espaço semântico;
6. Integração da engenharia *kansei* ao processo de *design*;
7. Engenharia *kansei* e o QFD.

É importante que o pesquisador que se interesse pela engenharia *kansei* compreenda quais são seus fundamentos e, principalmente, perceba os resultados dos esforços da engenharia *kansei* em operacionalizar a sua teoria.

Quanto ao processo de *design*, acredito que ele poderia ter sido explorado com um pouco mais de profundidade. Caso o leitor sinta a necessidade de mais informações sobre os processos de desenvolvimento de produtos e de *design*, o texto listou várias referências para estudos posteriores que tiveram a intenção de aprofundar esses temas, em especial Rozenfeld *et al.* (2006) e El Marghani (2011).

Uma lacuna patente do capítulo é a falta de um subtópico sobre outras abordagens para incorporar as emoções na área do *design*. Para compensar a falha, deixo a indicação da leitura da dissertação de Neves (2011). No trabalho, intitulado Experiência cronológica do design em eletrodomésticos, Neves (2011) apresentou uma exaustiva revisão de literatura sobre as abordagens existentes para a incorporação do fator emocional no processo de *design*.

5.3. Capítulos de método de pesquisa e resultados

Foi o capítulo que considerei mais trabalhoso, dado que ele exigiu uma grande capacidade de interpretação do pesquisador quanto ao problema de pesquisa e planejamento dos procedimentos condizentes com as respostas de interesse.

Após refletir sobre a caracterização do problema de pesquisa entendi que o método deveria:

1. Propiciar a investigação paralela dos métodos selecionados de mensuração do espaço semântico devido ao fator limitante *tempo*;
2. Identificar as contribuições de cada método selecionado pela perspectiva de quem os aplica por meio de uma abordagem qualitativa.

Tais características, somadas à caracterização da pesquisa na subseção 3.1., indicaram a pesquisa de campo experimental. Ressalto que não se tratou de um experimento: este visa estabelecer relações de causa a partir de análises estatísticas dos dados quantitativos. A minha intenção foi investigar os métodos de mensuração semântico de maneira qualitativa (vantagens e desvantagens percebidas pela perspectiva do profissional que os aplica) os que permitiu avaliar cada método de maneira independente e ainda assim traçar algumas comparações com os resultados obtidos.

O protocolo de coletada de dados, com características do experimento, foi útil para operacionalizar a execução paralela dos métodos. Ao discutir tais aspectos com a orientadora, foi sugerido realizar algumas atividades com os alunos de graduação sobre a engenharia *kansei* para que esse conhecimento desse apoio ao trabalho de *redesign* do assento de aeronave de classe econômica, o que me indicou uma terceira característica necessária ao método:

3. Contribuir com a formação dos colaboradores.

Dessa forma propus o método, cuja caracterização, relação com o problema de pesquisa e protocolo de coleta de dados foram detalhados nas subseções 3.1., 3.2. e 3.3.

Além de explorar os métodos de mensuração do espaço semântico selecionados pelo pesquisador, o método sequenciado em ciclos propiciou uma contribuição à formação dos colaboradores. Pela estrutura dos ciclos foi possível discutir uma *situação-problema* (lacuna no processo de *design* em identificar, compreender e conectar a demanda emocional dos usuários em propriedades do produto) por meio de *ações* (execução de métodos de mensuração do espaço semântico) que resultaram em *aprendizado* (reflexão sobre as ações tomadas) o que impactou na *melhoria de suas competências profissionais.*

Houveram aspectos negativos se mostraram muito influentes no desenvolvimento das atividades, sendo o principal a falta de motivação dos colaboradores em desenvolver as atividades por não se sentirem envolvidos com a proposta. A maioria deles enxergou o trabalho apenas como mais uma obrigação a ser cumprida, desempenhou as atividades com desânimo e cujo resultado se manteve abaixo da qualidade desejada, o que exigiu retrabalho em alguns casos. Além dos resultados apresentados pelas equipes terem correspondido pouco às expectativas do pesquisador, os colaboradores desconsideraram o valor da experiência para a sua formação profissional. Tais aspectos despertaram preocupações quanto à falta de responsabilidade que muitos colaboradores demostraram com a própria carreira.

Outro aspecto negativo do método é que os ciclos não aconteceram como foram planejados. Conforme a Figura 61, a meta-atividade de monitoramento falhou em duas atividades fundamentais do ciclo: aplicação e coleta de dados e compilação e análise de dados. A seta que conecta o monitoramento a essas duas atividades está tracejada porque ela aconteceu de maneira indireta, somente via orientações. Mesmo eu me dispondo a participar ativamente de todas as atividades como um membro comum a cada grupo, os grupos preferiram executar as atividades sozinhos.

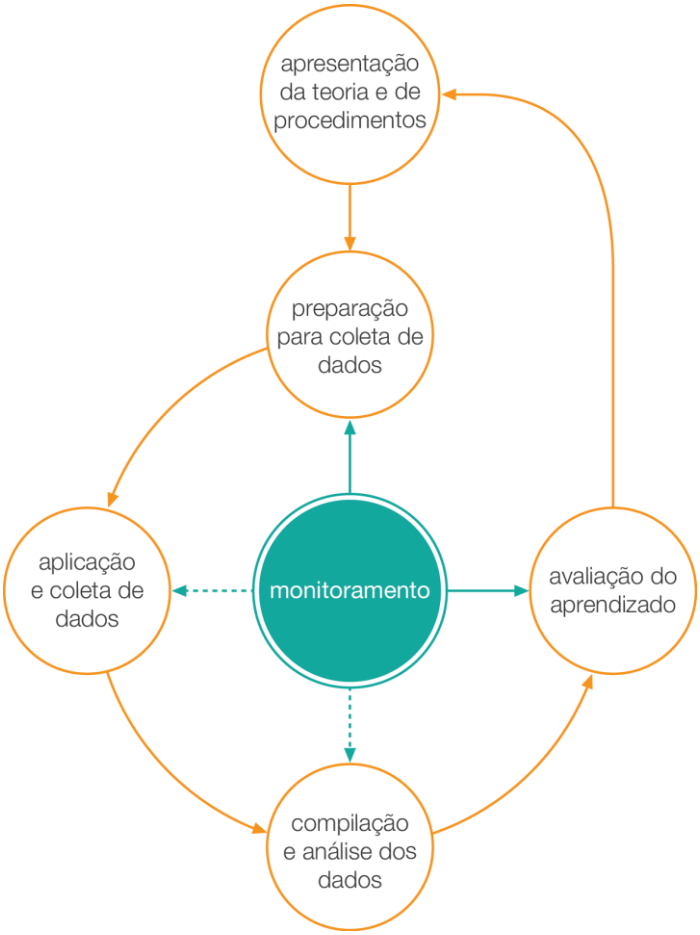


FIGURA 58: FALHA NO CICLO DE INVESTIGAÇÃO.

FONTE: O AUTOR.

O efeito foi que os resultados de interesse (dificuldades, benefícios e aprendizado) apresentados na avaliação do aprendizado foram baseados mais nas minhas observações nos momentos de orientações e de apresentação dos grupos e da verificação das inconsistências presentes nos relatórios.

Devido às limitações estatísticas e por serem casos únicos de aplicação dos métodos de mensuração do espaço semântico da engenharia *kansei*, entendo que os resultados não possam ser generalizados. Dentre as dificuldades enfrentadas pelos colaboradores, é possível destacar de modo geral:

1. Falta de conhecimento sobre a engenharia *kansei;*
2. Falta de conhecimento de ferramentas básicas (elaboração de questionários, média ponderada;
3. Complexidade da execução cos ciclos;
4. Dificuldade em aproveitar espaços para discussão (orientações, apresentações).

Também não há como afirmar que um profissional que decida utilizar os métodos investigados para a mensuração do espaço semântico da engenharia *kansei* terá as

mesmas dificuldades ou perceberá os mesmos benefícios. Isso porque o repertório de conhecimentos e experiências de cada profissional terá o seu impacto na execução desses métodos.

Os resultados contribuíram com a literatura ao concentrarem informações que ela informa pulverizadamente em diversos artigos, teses e capítulos de livros de onde foram identificados os métodos investigados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oferta, disponibilidade e acesso mais diversos tipos de produtos em escala global tem favorecido a formação de consumidores e, principalmente, usuários mais exigentes. Os usuários buscam produtos que proporcionem mais do que excelência no desempenho e superioridade tecnológica: desejam produtos que lhes proporcionem satisfação.

Nesse contexto, o desafio para os *designers* e demais profissionais envolvidos com o desenvolvimento de produtos é a incorporação de métodos que deem apoio à identificação, compreensão e aplicação da demanda emocional dos usuários em seus processos. Uma solução possível a esse desafio é a utilização de métodos da engenharia *kansei*. A engenharia *kansei* é uma metodologia de desenvolvimento de produtos focada no *kansei* do consumidor, ou seja, nas suas expectativas emocionais com relação a produtos, serviços e ambientes. Neste trabalho, buscou-se uma humanização do termo *consumidor* usualmente empregado pela engenharia *kansei* para o termo *usuário*.

Apesar da ampla utilização desse conhecimento em pesquisas científicas e na indústria, especialmente nos países orientais, são poucas as literaturas que guiem os profissionais na seleção dos métodos mais adequados aos seus projetos.

6.1. Limitações

O trabalho sofreu algumas limitações que envolvem aspectos de recursos humanos, financeiros, estruturais e de tempo. São elas:

1. Limitação a métodos subjetivos de mensuração do espaço semântico: Sua execução é menos complexa, exigem menos tempo de treinamento da equipe, dispensam capacitação em *softwares* de análise estatística, os equipamentos e tecnologias necessárias para sua execução são de uso comum;
2. Limitação a *designers* em formação: Não seria viável a execução e gestão de diferentes métodos em empresas, dado o tempo dedicado para o cumprimento dos procedimentos;
3. Limitação de resultados: Os colaboradores enfrentaram muitas barreiras para a execução dos procedimentos, tais como:
    a. Falta de experiência na elaboração e análise de questionários;
    b. Diminuta rede de contatos para envio de questionários;
    c. Falta de domínio de língua estrangeira, especificamente a língua inglesa;
    d. Falta de domínio para busca bancos de dados de publicações científicas;
    e. Falta de domínio da teoria e de conceitos da engenharia *kansei*;

f. Falta de domínio em atividades básicas (matrizes de correlação, média ponderada)

4. Limitação de registro: A ausência do pesquisador em etapas dos ciclos somada à insuficiência dos relatórios dos grupos foi um fator que limitou o avanço de resultados mais detalhados.

6.2. Contribuições

O objetivo desta pesquisa foi a identificação das dificuldades e benefícios de métodos de mensuração do espaço semântico decorrentes da sua experimentação por *designers*. Os resultados confirmam e concentram as orientações que são encontradas pulverizadas na literatura. Foi possível avançar em lacunas existentes na literatura ao se detalhar os procedimentos dos métodos estudados e na proposição de um sequenciamento lógico para a mensuração do espaço semântico.

Também é possível concluir que diferentes métodos de mensuração do espaço semântico resultam em diferentes domínios (espaços semânticos) para uma mesma coleção inicial de palavras *kansei*. Tal conclusão é implícita, mas não clara na literatura, e este trabalho pode comprovar esse fato.

O trabalho também contribui com literatura científica brasileira ao clarificar a teoria e conceitos referentes ao *kansei*, engenharia *kansei* e métodos para a mensuração do espaço semântico a partir de publicações disponíveis em língua inglesa. Com a explanação sobre o estado da arte desse saber, espera-se que tenha um impacto positivo na divulgação e utilização desse conhecimento no ensino e na prática de *design* no Brasil.

Em resumo, as contribuições deste estudo foram:

1. Clarificação da teoria e conceitos sobre o *kansei* e a engenharia *kansei*;
2. Clarificação sobre os tipos de engenharia *kansei*;
3. Apresentação do modelo de engenharia *kansei* (SCHÜTTE, 2002);
4. Identificação de métodos para externalizar o *kansei*;
5. Identificação de um sequenciamento lógico para a mensuração do espaço semântico;
6. Identificação de métodos para a mensuração do espaço semânticos para cada etapa;
7. Detalhamento dos procedimentos referentes aos métodos selecionados para estudo;
8. Discussão sobre a integração da engenharia *kansei* no processo de *design*;
9. Discussão sobre o uso da engenharia *kansei* no QFD;
10. Proposição de um protocolo de coleta de dados, cujos ciclos tem impacto positivo na formação dos colaboradores;
11. Identificação de lacunas nos procedimentos indicados pela literatura;

12. Compilação das dificuldades, benefícios e aprendizados providos pela execução de cada método em quadros comparativos, o qual era o objetivo geral desta pesquisa;
13. Abordagem de pesquisa centrada no usuário, e não no consumidor.

6.3. Sugestões

Com base nos resultados e contribuições alcançadas, bem como nas limitações do trabalho, segue-se uma lista de sugestões para trabalhos futuros:

1. Estruturar um protocolo de observação mais rígido e com mais mídias de registro;
2. Avaliar a satisfação dos colaboradores com métodos utilizados;
3. Desenvolver protocolos de coleta de dados em proporções menores a fim de viabilizar sua aplicação com profissionais e em empresas;
4. Explorar o uso de ferramentas da linguística (e.g., *softwares* de TAG);
5. Avançar na exploração de métodos para a mensuração do espaço das propriedades do produto e para a síntese;
6. Explorar a integração do conhecimento adquirido no processo de *design* a fim de facilitar seu uso e absorção na prática do *design*;
7. Associar as pesquisas com outras áreas do conhecimento, tais como a linguística e as engenharias, especificamente a engenharia mecânica, a fim de facilitar a exploração de outros métodos (principalmente os estatísticos) comumente utilizados na engenharia *kansei* (e.g., algoritmos genéticos, lógica *fuzzy*, regressões linear e múltipla e redes neurais artificiais).

REFERÊNCIAS

ALCÁNTARA, E.; ARTACHO, M. A.; GONZÁLEZ, J. C.; GARCÍA, A. C. Application of product semantics to footwear design Part I: Identification of footwear semantic space applying differential semantics. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 33, p. 713-725, 3 mar. 2005.

ALEXANDER, Christopher. **Notes on the synthesis of form**. Cambridge, MA. Harvard University Press, 1964.

ANDREASEN, Mogens Myrup; HEIN, Lars. **Integrated product development**. Berlim: Springer-Verlag, 1987.

ARCHER, L. B. **Systematic method for designers**. London: Council for Industrial Design, 1965.

ARCHER, L. B. **Systematic method for designers**. London: Council for Industrial Design, 1974.

ASIMOV, M. **Introduction to Design**. New Jersey: Prentice-Hall and Englewood Cliffs, 1962.

AYAS, Ebru; EKLUND, Jörgen; ISHIHARA, Shigekazu. Affective design of waiting areas in primary healthcare. **The International Review Of Organizational Improvement: Kansei/affective engineering design,** Bingley, v. 20, n. 4, p.389-408, 2008. ISSN 1754-2731.

BARNES, Cathy; CHILDS, Tom; HENSON, Brian; LILLFORD, Stephen. Kansei engineering toolkit for the packaging industry. **The International Review Of Organizational Improvement: Kansei/affective engineering design,** Bingley, v. 20, n. 4, p.372-387, 2008. ISSN 1754-2731

BARNES, Cathy; CHILDS, Tom; LILLFORD, Stephen. Kansei/Affective Engineering for the European Fast-Moving Consumer. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). **Kansei/Affective Engineering**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2011. Cap. 9. p. 253-274. ISBN 978-1-4398-2133-6.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. São Paulo: Blucher, 1998. Tradução: Ichiro Iida.

BEUTTEL, Bianca. **Kansei Research and Design: An introduction**. Tsukuba: University of Tsukuba, 2010. ISBN 978-4-924843-60-8.

BLESSING, Lucienne T. M.; CHAKRABARTI, Amaresh. **DRM, a Design Research Methodology.** London: Springer-verlag, 2009. ISBN 978-1-84882-586-4.

BONSIEPE, Gui. **Teoría y práctica del diseño industrial: elementos para uma manualística crítica**. Bercelona: Gustavo Gili, Coleccíon Comunicación Visual, 1978, 256 p.

BRACE, Ian. **Questionnaire Design: how to plan, structure and write survey material for effective market research**. London: Kogan Page, 2004. ISBN 0-7494-4181-X.

BÜRDEK, Bernhard E. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher. 1975, 496 p.

CAIN, W. D. **Engineering Product Design**. London: Business Books Ltd., 1969.

CAMARGO, M.; WENDLING, L.; BONJOUR, E. A fuzzy integral based methodology to elicit semantic spaces in usability tests. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 44, p. 11-17, 2014.

CARRETTA, Fernanda; VERRI, Marcos Augusto. **Flair: assento de aeronave para classe econômica**. 2012, Monografia (Graduação) – Curso de Design de Produto, Departamento de Design, Universidade Federal do Paraná, Curtiba, PR, 2012.

CATHAY PACIFIC. **Cathay Premium Economy Class**. Imagem. Disponível em: <http://products.cathaypacific.com/premiumeconomy/en/premium-economy-class/>. Acesso em: 28 abr. 2014.

CHOI, Sung Eun. Sensory Evaluation. In: EDELSTEIN, Sari (Ed.). **Food Science: an ecological approach**. Burlington: Jones and Bartlett, 2013, Cap. 13, p. 84-112, ISBN 978-1-4496-0344-1.

CHUANG, M. C.; MA, Y. C. Expressing the expected product images in product design of micro-electronic products. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 27, p. 233-245, 2001.

CLARK, Kim; WHEELWRIGHT, Steven C. **Revolutionizing Product Development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: The Free Press, 1992.

CLAUSING, Don. **Total quality development: a step-by-step guide to world-class concurrent engineering**. New York: ASME, 1993.

DAHLGAARD, Jens J.; SCHÜTTE, Simon; AYAS, Ebru; PARK, Su Mi Dahlgaard. Kansei/affective engineering design: A methodology for profound affection and attractive quality creation. **The International Review Of Organizational Improvement: Kansei/affective engineering design,** Bingley, v. 20, n. 4, p.299-311, 2008. ISSN 1754-2731.

DAMASIO, Antonio R. **Descartes' error: emotion, reason and the human brain**. London: Papermac, 1996.

DELIN, J; SHAROFF, S.; LILLFORD, S.; BARNES, C. Linguistic Support for Concept Select Decisions. **Artificial Intelligence, Design Analysis and Manufacturing**, v. 21, n. 2, p. 123-136, 2007.

DEMIRTAS, Ezgi Aktar; ANAGUN A. Sermet; KOKSAL, Gulser. Determination of optimal product styles by ordinal logistics regression versus conjoint analysis for kitchen faucets. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 39, p. 866-875, 2009.

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas. **Modelo de Processo de Design.** São Paulo: Blucher Acadêmico, 2011. (ISBN 978-85-8039-047-6).

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas; GABARDO, Ana Cláudia; SILVA, Alex Sandro de Araújo; DA SILVA, Felipe Claus; SALATA, Natalia Sgarbi. Kansei Engineering: metodologia orientada ao consumidor para suporte a decisão de projeto. In: **Anais do 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**, Porto Alegre, 2011.

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas; VERRI, Marcos Augusto Verri; KNAPIK, Liriane; DA SILVA, Felipe Claus. Emotion and sensation of the passenger aircraft. In: **International Conference on Kansei Engineering and Emotional Research,** 2012, Tainan City. KEER 2012: Green Kansei, 2012a.

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas; DA SILVA, Felipe Claus; VERRI, Marcos Augusto; KNAPIK, Liriane. Methodology of Kansei Engineering (KE) applied in project of interior aircraft.. In: **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2012, Rio de Janeiro. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012b.

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas; VERRI, Marcos Augusto; KNAPIK, Liriane; DA SILVA, Felipe Claus. Kansei Engineering aplicado no processo de Design. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, 2012, São Luís. 10º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2012c.

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas; DA SILVA, Felipe Claus; KNAPIK, Liriane; VERRI, Marcos Augusto. Kansei Engineering: Methodology to the Project Oriented for the Customers. In: Shuichi Fukuda. (Org.). **Emotional Engineering vol. 2.** London: Springer-Verlag 2013a, Cap. 8, p. 107-125.

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas; DA SILVA, Felipe Claus; KNAPIK, Liriane; VERRI, Marcos Augusto. Kansei Engineering: Types of This Methodology. In: Shuichi Fukuda. (Org.). **Emotional Engineering vol. 2**. London: Springer-Verlag, 2013b, Cap. 9, p. 127-147.

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas; KNAPIK, Liriane; VERRI, Marcos Augusto. Methodology of Kansei Engineering (KE) applied in the Project of Interior Aircraft. In: **International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for Innovation**, 2013a, Porto. 3rd International Conference on Integration of Design, Engineering & Management for Innovation. Porto: University of Porto, 2013a. p. 443-452.

EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas; KNAPIK, Liriane; VERRI, Marcos Augusto. Application of Kansei Engineering in a Household Product. In: **International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for Innovation**, 2013b, Porto. 3rd International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for Innovation. Porto: University of Porto, 2013b. p. 511-517.

ENGLISH, John R.; COLLINS, Terry R. Statistical Process Control. In. SALVENDY, Gavriel (ed.). **Handbook of industrial engineering: technology and operations management**. 3 ed. New York: John Wiley and Sons, 2001, Cap. 69, p. 1856-1876. ISBN 0-471-3305704.

FERREIRA JUNIOR, Lucelindo Dias. **Sistema de Engenharia Kansei para apoiar a descrição da visão do produtos no contexto do Gerenciamento Ágil de Projetos de produtos manufaturados.** São Carlos, 2012, 178 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FUNG, K.y.; KWONG, C.k.; SIU, K.w.m.. A multi-objective genetic algorithm approach to rule mining for affective product design. **Expert Systems With Applications,** v. 39, p.7411-7419, 2012.

GALIANA, Miguel; LLINARES, Carmen; PAGE, Álvaro. Subjective evaluation of music hall acoustics: Response of expert and non-expert users. **Building and Environment**, n. 58, p. 1-13, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas S.a., 1999. (ISBN: 85-224-2270-2).

HAIR, Joseph F. Junior; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Análise Multivariada de Dados**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. ISBN 0-13-017706-7. Tradução: Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto.

HAMM, R. M. Clinical intuition and clinical analysis: Expertise and the Cognitive Continuum. In: DOWIE, J. (Ed.). **Professional judgement - A reader in clinical decision making**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. p. 78-104.

HARADA, Akira. On the definition of *Kansei*. In. **Modeling the Evaluation Structure of Kansei 1998 Conference**, v.2., 1998.

HARTONO, Markus. Incorporating service quality tools into Kansei Engineering in services: A case study of Indonesian tourists. **Procedia Economics ans Finance**, n. 4, p. 201-212, 2012.

HSIAO, Shi-Wen; HUANG, H. C. A neural network based approach for product form design. **Design Studies**, v. 23, p. 67-84, 2002.

HSIAO, Shih-Wen; CHIU, Fu-Yuan; LU, Shu-Hong. Product-form design model based on genetic algorithms. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 40, p. 237-246, 2010.

ICSID, International Council of Societies of Industrial Design. **Definition of Design**. Disponível em: <http://www.icsid.org/about/articles31.htm>. Acesso em 20 out. 2010.

IDSA, Industrial Designers Society of America. **What is Industrial Design?** Disponível em: < http://www.idsa.org/education/what-is-id>. Acesso em: 16 nov. 2014.

ISHIHARA, Shigekazu. Psychological Methods of Kansei Engineering. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). **Kansei/Affective Engineering.** Boca Raton: Taylor & Francis, 2011a, Cap. 3. p. 31-38. ISBN 978-1-4398-2133-6.

ISHIHARA, Keiko. Psychophysiological Methods. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). **Kansei/Affective Engineering.** Boca Raton: Taylor & Francis, 2011b, Cap. 4. p. 39-50. ISBN 978-1-4398-2133-6.

JENKINSON, Lloyd R.; SIMPKIN, Paul; RHODES, Darren. **Civil Jet Aircraft Design**. London: Arnold, 1999. ISBN 0-340-74152-X.

JINDO, Tomio; HIRASAGO, Kiyomi. Application studies to car interior of Kansei engineering. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 19, p. 105-114, 1997.

JOINER ASSOCIATES. **Pareto Charts: Plain & Simple**. Madison: Joiner Associates Incorporated, 1995. ISBN 1-884731-04-X

JONES, J. C. **Métodos de disenõ**. Barcelona: Gustavo Gili, 1978.

KAMINSKI, P. C. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000.

KAWAKITA, Jiro. **Hasso-Hoo (Method of Creative Thinking)**. Tokyo : Chuoo - Kooron Sha, Book Co., 1967.

KUNDU, Ajoy Kumar. **Aircraft Design**. New York: Cambridge University Press, 2010. ISBN-13 978-0-511-67785-4.

KUNIFUJI, Susumu. A Japanese problem solving approach: the KJ-Ho method. In. SKULIMOWSKI, Andrzej M. J. (ed.). **Proceedings to KICSS'2013**. Kraków: Progress & Business Publishers, p. 333-338, 2013.

LANZOTTI, Antonio; TARANTINO, Pietro. Kansei engineering approach for total quality design and continuous innovation. **The International Review Of Organizational Improvement: Kansei/affective engineering design,** Bingley, v. 20, n. 4, p.324-337, 2008. ISSN 1754-2731

LEE, Seung Hee; HARADA, Akira; STAPPERS, Pieter Jan. Design based on Kansei. In: GREEN, William S.; JORDAN, Patrick W. (Ed.). **Pleasure With Products:** Beyond Usability. London: Taylor & Francis, 2002. Cap. 16. p. 212-222.

LÉVY, Pierre. Beyond Kansei Engineering: The Emancipation of Kansei Design. **International Journal of Design**, v. 7, n. 2, p. 83-94, 2013.

LÉVY, P.; LEE, H.; YAMANAKA, T. On kansei and kansei design: A description of Japanese design approach. In. POGGENPOHL, S. (Ed.). **Proceedings of the 2nd World Conference on Design Research**. London, UK: Design Research Society, 2007.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, p. 5-55, 1932.

LIN, Yang-Cheng; LAI, Hsin-His; YEH, Chung-Hsing. Consumer-oriented product form design based on fuzzy logic: a case study of mobiles phones. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 37, p. 531-543, 2007.

LLINARES, C.; PAGE, A. Differential semantics as a Kansei Engineering tool for analyzing the emotional impressions which determine the choice of neighbourhood: The case of Valence, Spain. **Landscape and Urban Planning**, n. 87, p. 247-257, 2008.

LÖBACH, Bernd. Design industrial: **Bases para a configuração de produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2000.

LÖBACH, Bernd. Design industrial: **Bases para a configuração de produtos industriais**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011. (ISBN 978-85-212-0288-2). Tradução: Freddy Van Camp.

LOKMAN, A. M. Design & emotion: The Kansei engineering methodology. **Malaysian Journal of Computing**, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2010.

LOKMAN, Anitawati Mohd. Kansei/Affective Engineering and Web Design. In: NAGAMACHI, Mitsuo. **Kansei / Affective Engineering**. Boca Raton: Crc Press, 2011. Cap. 8. p. 227-252. (ISBN: 978-1-4398-2133-6).

LUO, Shi-Jian; FU, Ye-Tao; KORVENMAA. Pekka. A preliminaray study of perceptual matching fot the evaluation of beverage bottle design. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 42, p. 219-232, 2012.

LUO, Shi-Jian; FU, Ye-Tao; ZHOU, Yu-Xiao. Perceptual matching of shape design style between wheel hub and car type. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 42, p. 90-102, 2011.

MAGRAB, Edward B. **Integrated Product and Process Design and Development**. Boca Raton: CRC Press, 1997.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, e análise e interpretação de dados.** São Paulo: Atlas, 4ª ed., 1999.

MATSUBARA, Yukihiro. Soft Computing System for Kansei/Affective Engineering. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). **Kansei/Affective Engineering.** Boca Raton: Taylor & Francis, 2011, Cap. 6. p. 143-206. ISBN 978-1-4398-2133-6.

MATSUBARA, Y.; NAGAMACHI, M. Hybrid Kansei Engineering System and design support. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 19, p. 81-92, 1997.

METI. **Kansei Initiative: from materialistic fulfillment to emotional fulfillment**. Tokyo: Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) JAPAN, 2010. Disponível em <http://www.meti.go.jp/english/policy/mono_info_service/mono/kansei2009/> Acesso em 29 nov. 2014.

MUNARI, Bruno. **Artista e designer**. Lisboa: Ed. Presenca, 1979.

NAGAMACHI, Mitsuo. **Kansei Engineering**. Tokyo: Kaibundo, 1994.

NAGAMACHI, M. Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 15, p. 3-11, 1995.

NAGAMACHI, Mitsuo. Workshop 2 on Kansei Engineering. **Proceedings of International Conference on Affective Human Factors Design**, Singapore, 2001.

NAGAMACHI, M. Kansei Engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. **Applied Ergonomics**, n. 33, p. 289-294, 2002.

NAGAMACHI, Mitsuo. Perspectives and the new trend of Kansei /affective engineering. **The International Review Of Organizational Improvement: Kansei/affective engineering design,** Bingley, v. 20, n. 4, p.299-311, 2008. ISSN 1754-2731.

NAGAMACHI, Mitsuo. Kansei/Affective Engineering and History of Kansei Engineering in the World. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). **Kansei/Affective Engineering.** Boca Raton: Taylor & Francis, 2011a, Cap. 1. p. 1-13. ISBN 978-1-4398-2133-6.

NAGAMACHI, Mitsuo. Methods of Kansei/Affective Engineering and Specific Cases of Kansei Products. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). **Kansei/Affective Engineering.** Boca Raton: Taylor & Francis, 2011b, Cap. 2. p. 13-30. ISBN 978-1-4398-2133-6.

NAGAMACHI, Mitsuo. Statistical Analysis for Kansei/Affective Engineering. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). **Kansei/Affective Engineering.** Boca Raton: Taylor & Francis, 2011c, Cap. 5. p. 51-142. ISBN 978-1-4398-2133-6.

NAGAMACHI, M.; IAMADA, A. S. Kansei Engineering: An ergonomic technology for product development. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 15, p. 1, 1995.

NAGAMACHI, Mitsuo; LOKMAN, Anitawato Mohd. **Innovations of Kansei Engineering**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2011. ISBN 13-978-4398-1867-1

NAGAMURA, N. Measurement of Kansei. In. KURIYAMA, H (ed.). **Science Forum**, 1991.

NAGASAWA, S. Y. Kansei and Business. **Kansei Engineering International - International Journal of Kansei Engineering**, v. 3, p. 2-12, 2002.

NEVES, Alexandre Barros. **Experiência cronológica do design em eletrodomésticos**. 2011, 142 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Design, Departamento de Design, Universidade Federal do Paraná, PR, 2011.

OKAMOTO, Ricardo Hirata. Kansei, Quality, and Quality Function Deployment. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). **Kansei/Affective Engineering**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2011. Cap. 11. p. 275-294. ISBN 978-1-4398-2133-6.

OSGOOD, Charles E.; SUCI, George J.; TANNENBAUM, Percy H. **The measurement of meaning**. Chicago: University Of Illinois Press, 1957. 346 p. ISBN 978-0-252-74539-9.

PAHL, Gerhard; BEITZ, Wolfgang. **Engineering Design:** a systematic approach. 4ª. ed. London: Springer-Verlag, 1993.

PAHL, Gerhard; BEITZ, Wolfgang. **Engineering Design: a systematic approach**. Berlin: Springer-Verlag, 1996. Tradução: Kan Wallace e Lucienne Blessing.

PARANÁ (Estado). Lei nº 17510, de 07 de março de 2013. **Institui O Programa Paranaense de Desenvolvimento do Setor Aeronáutico e de Defesa – Paranaereo**. Curitiba, PR, Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=89881&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: 22 fev. 2014.

PINKER, Steven. **Como a mente funciona**. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2013. 671 p. ISBN 978-85-7164-846-3. Tradução de: Laura Teixeira Motta.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. ISBN: 978-85-7717-158-3.

PUGH, Stuart. **Total design: integrated methods for successful product engineering**. Harlow: Addison-Wesley Publishing Co., 1991.

PUGH, Stuart. **Crating innovative products using total design**. Harlow: Addison-Wesley Publishing Co., 2002.

RAYMER, Daniel P. **Aircraft Design: a conceptual approach**. 2 ed. Washington: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 1992. ISBN 0-930403-51-7.

ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. **Product design: Fundamentals and Methods**. New York: John Wiley & Sons, 1995.

ROY, Rajkumar; GOATMAN. Michael; KHANGURA, Kieran. User-centric design and Kansei Engineering. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, n. 1, p. 172-178, 2009.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo, TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sergio Luis da; ALLIPRANDINI, Dério Henrique; SCALICE, Régis Kovacs. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos:** Uma Referência para a Melhoria do Processo. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. (ISBN 978-85-02-05446-2).

SANTOS, Flávio Anthero Nunes Vianna dos. **MD3E (Método de Desdobramento em 3 Etapas): Uma proposta de método aberto de projeto para uso no ensino de design industrial**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.

SCHULMANN, Denis. **O Desenho Industrial**. Tradução de Maria Carolina. São Paulo: Papirus, 1994.

SCHÜTTE, Simon. **Designing Feelings into Products: Integrating Kansei Engineering Methodology in Product Development**. 2002. 115 f. Tese (Doutorado) – Course of Integrating Kansei Engineering Methodology In Product Development, Departamento de Department Of Mechanical Engineering, Linköpings Universitet, Linköping, 2002.

SCHÜTTE, Simon. **Engineering Emotional Values in Product Design: Kansei Engineering in Product Development**. 2005. 122 f. Tese (Doutorado) - Division Of Quality Technology And Management, Department Of Mechanical Engineering, Linköpings Universitet - Institute Of Technology, Linköping, 2005.

SCHÜTTE, Simon. Evaluation of the affective coherence of the exterior and interior of chocolate snacks. **Food Quality And Preference,** v. 29, p.16-24, fev. 2013. ISSN: 0950-3293.

SCHÜTTE, Simon. **KEER Line**. Imagem. Disponível em: < http://keer2014.iei.liu.se/>. Acesso em: 05 jun. 2014.

SCHÜTTE, Simon; EKLUND, Jörgen; ISHIHARA, Shigekazu; NAGAMACHI, Mitsuo. Affective Meaning: the kansei engineering approach. In: SCHIFFERSTEIN, Hendrik N. J.; HEKKERT, Paul (Ed.). **Product Experience.** [s.l.]: Elsevier, 2008. Cap. 20. p. 477-496. (ISBN: 978-0-08-045089-6).

SHIMIZU, Y.; SADOYAMA, T.; KAMIJO, M.; HOSOYA, S.; HASHIMOTO, M.; OTANI, T.; YOKOI, K.; HORIBA, Y.; TAKATERA, M.; HONYWOOD, M.; INUI, S. On-demand production system of apparel on basis of Kansei engineering. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v. 16, p. 32-42, 2004.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. 2ª ed. Cambridge: MIT Press, 1981.

SILVA, Cássio Garcia da. Políticas Internacionais de Promoção da Indústria Aeronáutica. In: MONTORO, Guilherme Castanho Franco; MIGON, Marcio Nobre. Cadeia produtiva aeronáutica brasileira: oportunidades e desafios. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2009. Cap. 5. p. 483-540. (ISBN: 978-85-87545-30-5). 552p. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1911>. Acesso em: 30 ago. 2014.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. Cap. 2. p. 31-42. (ISBN 978-85-386-0071-8).

TAGUE, Nancy R. **Quality Toolbox.** 2. ed. Milwaukee: Asq Quality Press, 2005. ISBN 0-87-389-639-4.

ULLMAN, D. G. **The mechanical design process**. New York: McGraw-Hill, 1992.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. New York: McGraw-Hill, 1995.

UNIVERSIDADE DE TSUKUBA. **Kansei Information Science**. Disponível em: < http://www.kansei.tsukuba.ac.jp/doctor/lang/en/category/14/Kansei+Information+Science>. Acesso em: 19 mai. 2013.

VERRI, Marcos Augusto; MACEDO, Vanessa Dantas de; BATALHA, Bruno Cezar; EL MARGHANI, Viviane Gaspar Ribas. Avaliação das expectativas dos usuários quanto a frascos de perfume: uma abordagem da Engenharia Kansei. In: **Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte**, 2014, Joinville. 13º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte. Joinville: Univille Universidade, 2014.

VIANNA, Maurício; VIANNA, Ysmar; ADLER, Isabel K.; LUCENA, Brenda; RUSSO, Beatriz. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012. 162 p. ISBN: 978-85-65424-00-4.

VINK, P.; BRAUER, K. **Aircraft interior comfort and design**. Florida: CRC Press, 2011.

YAN, Hong-Bin; HUYNH, Van-Nam; MURAI, Tetsuya; NAKAMORI, Yoshiteru. Kansei evaluation based on prioritized multi-attribute fuzzy target-oriented decision analysis. **Information Sciences**, n. 178, p. 4080-4093, 2008.

YANG, Ching-Chieh; SHIEH, Meng-Dar. A support vector regression based prediction model of affective responses for product form design. **Computers & Industrial Engineering**, v. 59, p. 682-689, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 248 p. (ISBN 978-85-7780-655-3). Tradução: Ana Thorell.

ZDZISLAW, Pawlak. Rough sets. **International Journal of Parallel Programming,** v. 11, n. 5, p 341-356, 1982.

ZHAI, Lian-Yin; KHOO, Li-Pheng; ZHONG, Zhao-Wei. A rough set based decision support approach to improving consumer affective satisfaction in product design. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 29, p. 295-202, 2009.

ZIKMUND, William G.; BABIN, Barry J.; CARR, Jon C.; GRIFFIN, Mitch. **Business Research Methods**. 8 ed. Mason: Cengage Learning, 2012.

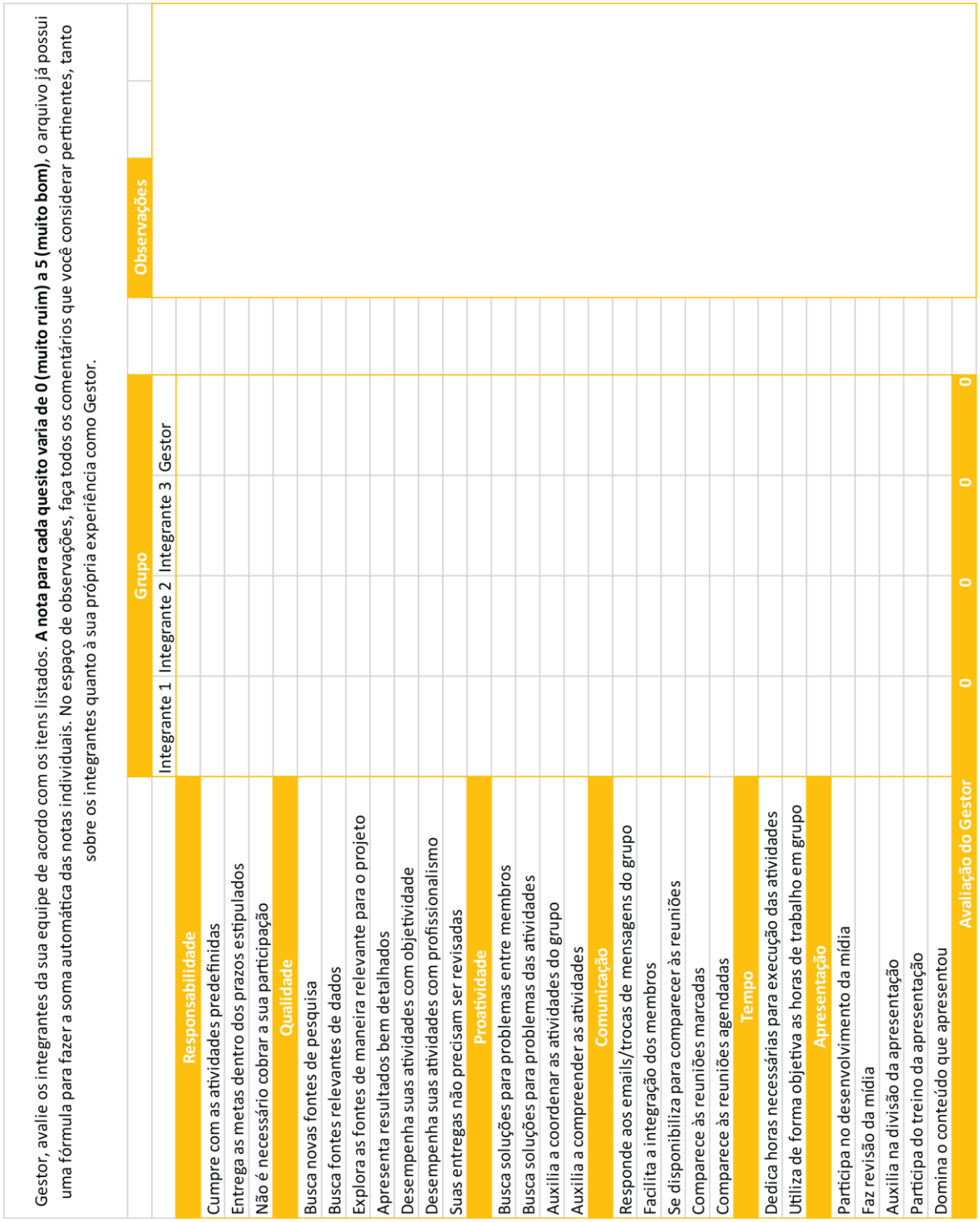
APÊNDICE A – HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

Questionário utilizado para identificar habilidades e competências dos colaboradores. Com a compilação dos resultados foi possível distribuir os participantes em grupos com habilidades equivalentes.

	1	2	3	4	5
Gosta de ler e se informar em todo tipo de mídia	○	○	○	○	○
Gosta de pesquisar informações científicas	○	○	○	○	○
Produz textos com clareza e objetividade	○	○	○	○	○
Tem domínio em planilhas de Excel	○	○	○	○	○
Tem domínio em desenho manual	○	○	○	○	○
Tem domínio em software de modelagem	○	○	○	○	○
Tem conhecimentos básicos das áreas que envolve o projeto	○	○	○	○	○
Tem disponibilidade de tempo extra sala de aula	○	○	○	○	○
Gosta de interagir em grupo	○	○	○	○	○
Gosta de incentivar o grupo a desenvolver suas habilidades	○	○	○	○	○
Tem respeito pelos integrantes do seu time	○	○	○	○	○
Tem paixão pelo que faz	○	○	○	○	○
Gosta de desafios	○	○	○	○	○
É capaz de executar todo o trabalho	○	○	○	○	○
Tem foco quando executa um trabalho	○	○	○	○	○
Tem iniciativa para executar as atividade do projeto	○	○	○	○	○
É perseverante quando as dificuldades aparecem	○	○	○	○	○
É humilde para assumir seus erros e receber críticas	○	○	○	○	○
Tem capacidade de cumprir prazos	○	○	○	○	○
Compreende com clareza as atividades a você delegadas	○	○	○	○	○
Conhece o mercado do produto em estudo	○	○	○	○	○

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DOS GESTORES

Planilhas utilizadas para os gestores avaliarem cada integrante quanto à sua participação como membro de um grupo (responsabilidade, qualidade, proatividade, comunicação, tempo e apresentação) e quanto às atividades que foram atribuídas.



Gestor, avalie os integrantes da sua equipe de acordo com os itens listados. **A nota para cada quesito varia de 0 (muito ruim) a 5 (muito bom)**, o arquivo já possui uma fórmula para fazer a soma automática das notas individuais. No espaço de observações, faça todos os comentários que você considerar pertinentes, tanto sobre os integrantes quanto à sua própria experiência como Gestor.

	Grupo					Observações
	Integrante 1	Integrante 2	Integrante 3	Gestor		
Responsabilidade						
Cumpre com as atividades predefinidas						
Entrega as metas dentro dos prazos estipulados						
Não é necessário cobrar a sua participação						
Qualidade						
Busca novas fontes de pesquisa						
Busca fontes relevantes de dados						
Explora as fontes de maneira relevante para o projeto						
Apresenta resultados bem detalhados						
Desempenha suas atividades com objetividade						
Desempenha suas atividades com profissionalismo						
Suas entregas não precisam ser revisadas						
Proatividade						
Busca soluções para problemas entre membros						
Busca soluções para problemas das atividades						
Auxilia a coordenar as atividades do grupo						
Auxilia a compreender as atividades						
Comunicação						
Responde aos emails/trocas de mensagens do grupo						
Facilita a integração dos membros						
Se disponibiliza para comparecer às reuniões						
Comparece às reuniões marcadas						
Comparece às reuniões agendadas						
Tempo						
Dedica horas necessárias para execução das atividades						
Utiliza de forma objetiva as horas de trabalho em grupo						
Apresentação						
Participa no desenvolvimento da mídia						
Faz revisão da mídia						
Auxilia na divisão da apresentação						
Participa do treino da apresentação						
Domina o conteúdo que apresentou						
Avaliação do Gestor	0	0	0	0		

Gestor, avalie os integrantes da sua equipe de acordo com os itens listados. **A nota para cada quesito varia de 0 (muito ruim) a 5 (muito bom)**, o arquivo já possui uma fórmula para fazer a soma automática das notas individuais. No espaço de observações, faça todos os comentários que você considerar pertinentes, tanto sobre os integrantes quanto à sua própria experiência como Gestor.

	Grupo				Observações
	Integrante 1	Integrante 2	Integrante 3	Gestor	
Levantamento de Kanseis Individuais					
Selecionou fontes de busca de qualidade					
Identificou as palavras nas fontes selecionadas					
Analisou os resultados					
Escreveu o relatório de entrega					
Preparou a mídia de apresentação					
Refinamento do Espaço Semântico					
Estudou o método indicado para aplicação					
Buscou o entendimento dos procedimentos do método					
Definiu os procedimentos que seriam adotados					
Articulou as pessoas necessárias para o refinamento semântico					
Preparou as mídias que seriam utilizadas					
Aplicou os procedimentos pre-definidos					
Compilou os resultados					
Analisou os resultados					
Escreveu o relatório de entrega					
Preparou a mídia de apresentação					
Estrutura e Priorização do Kansei					
Estudou o método indicado para aplicação					
Buscou o entendimento dos procedimentos do método					
Definiu os procedimentos que seriam adotados					
Articulou as pessoas necessárias para o refinamento semântico					
Preparou as mídias que seriam utilizadas					
Aplicou os procedimentos pre-definidos					
Compilou os resultados					
Analisou os resultados					
Escreveu o relatório de entrega					
Preparou a mídia de apresentação					
Avaliação do gestor	0	0	0	0	

APÊNDICE C – APRESENTAÇÃO DO PRODUTO FLAIR

Pranchas utilizadas para a apresentação de aspectos sobre o projeto do assento de aeronave tendo como caso o produto Flair (CARRETTA e VERRI, 2013).

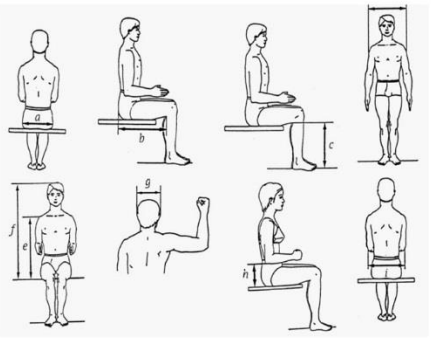
PROJETO AERONÁTUTICO
PÚBLICO HETEROGÊNEO
ATUAÇÃO LIMITADA
INTERIOR DA FUSELAGEM
INTERESSE DAS MONTADORAS
NORMAS

DEFINIÇÃO DO PRODUTO
MERCADO AERONÁUTICO
FORECASTS
DEMANDA ECONÔMICA
EXPERIÊNCIA DE VOO
ETAPAS DO VOO
PASSAGEIRO EM STRESS
?
SEGMENTAÇÃO DE MERCADO
CLASSE ECONÔMICA
VOOS DOMÉSTICOS/REGIONAIS
DURAÇÃO MÁXIMA DE 3H
PERCEPÇÃO DE CONFORTO
VARIÁVEIS QUE AFETAM O CONFORTO
DO PASSAGEIRO
ATIVIDADES DOS PASSAGEIROS
PONTOS DE CONTATO
CONCENTRAÇÃO DE PROBLEMAS NO ASSENTO

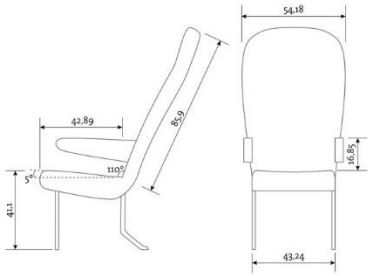
IMPRESSÕES FORMAIS DO PRODUTO
EMPRESA FORNECEDORA
SIMPLES - RÍGIDA - DELGADA
ESTÚDIO DE DESIGN
MACIA - FUNCIONAL - GEOMÉTRICA
PRODUTO CONCEITUAL
FUTURISTA - ESSENCIAL - ANATÔMICA

ANTROPOMETRIA

TABELA ANTROPOMÉTRICA DA NASA



CROQUI COM MEDIDAS PARA O ASSENTO



ABRANGE OS PERCENTIS 2,5% FEMININO E 97,5% MASCULINO

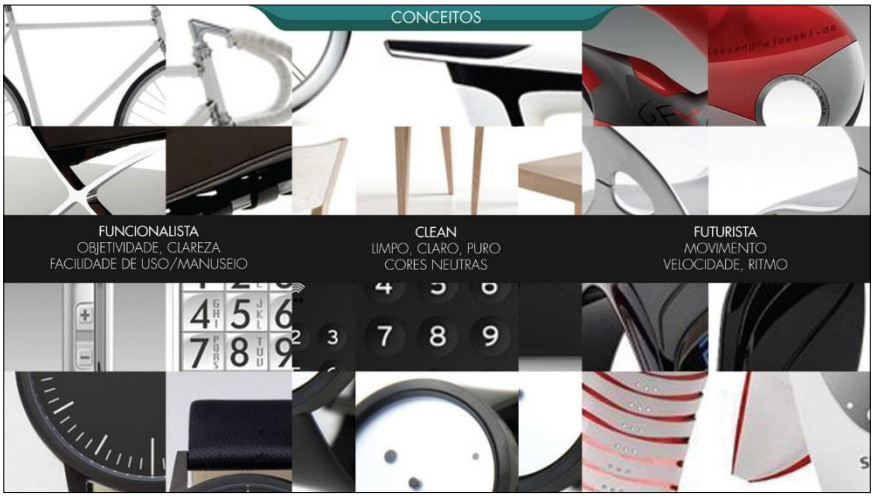
ESPECIFICAÇÕES DO PRODUTO

NECESSIDADES DOS CLIENTES
QUALIDADE EXIGIDA
PASSAGEIROS
COMPANHIAS AÉREAS
MONTADORAS

QFD

ESPECIFICAÇÕES
QUALIDADE PLANEJADA
VARIÁVEIS QUANTITATIVAS E MENSURÁVEIS

CONCEITOS

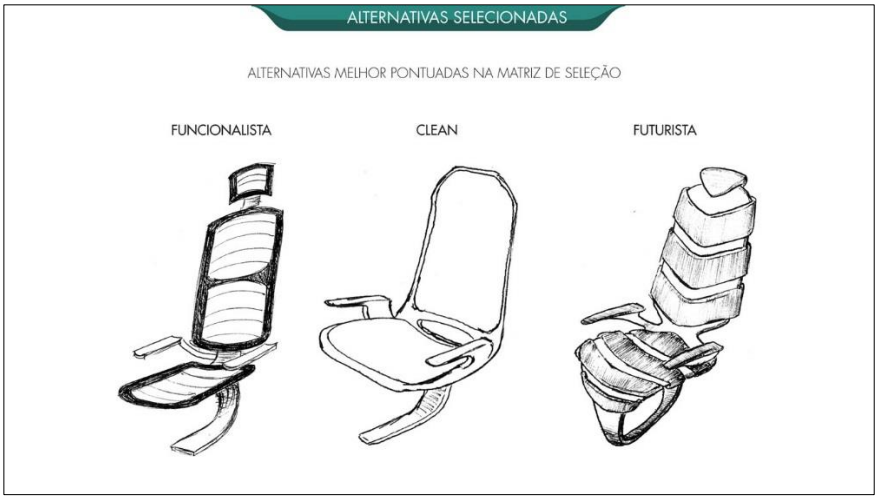


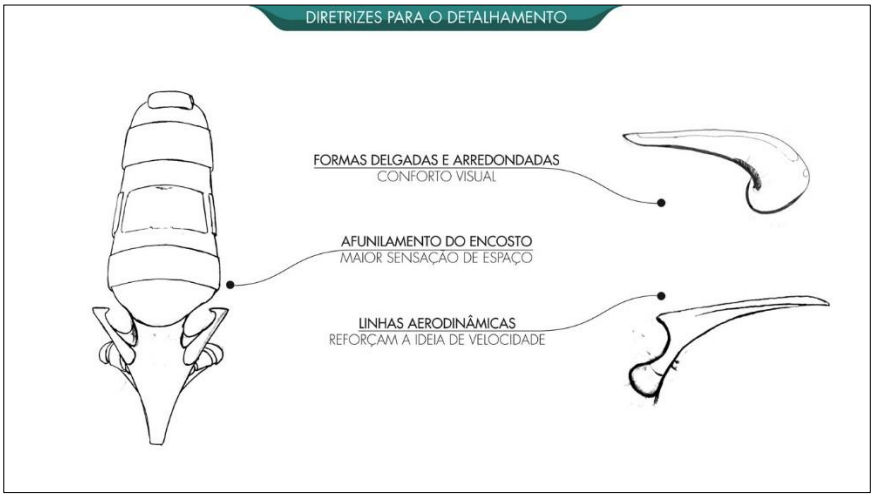
FUNCIONALISTA
OBJETIVIDADE, CLAREZA
FACILIDADE DE USO/MANUSEIO

CLEAN
LIMPO, CLARO, PURO
CORES NEUTRAS

FUTURISTA
MOVIMENTO
VELOCIDADE, RITMO

GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS
GERÇÃO DE 93 ALTERNATIVAS
MATRIZ DE AVALIAÇÃO
03 ALTERNATIVAS FINAIS


ALTERNATIVAS SELECIONADAS
ALTERNATIVAS MELHOR PONTUADAS NA MATRIZ DE SELEÇÃO
FUNCIONALISTA
CLEAN
FUTURISTA


DIRETRIZES PARA O DETALHAMENTO
FORMAS DELGADAS E ARREDONDADAS
CONFORTO VISUAL
AFUNILAMENTO DO ENCOSTO
MAIOR SENSAÇÃO DE ESPAÇO
LINHAS AERODINÂMICAS
REFORÇAM A IDEIA DE VELOCIDADE

DECOMPOSIÇÃO DO PRODUTO

ESTOFAMENTO
MATERIAIS
PROCESSO PRODUTIVO
FIXAÇÃO
BIOMECÂNICA DA POSTURA SENTADA
VOLUMES

ESTRUTURA
MATERIAIS
PROCESSO PRODUTIVO
FORMA
PEÇAS

ENCAIXES
TIPOS DE ENCAIXE
MATERIAIS

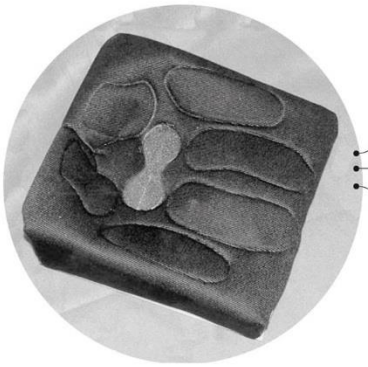
DIMENSIONAMENTO
ATENDER AOS PERCENTIS
(FAA, CAPÍTULO 14: ANTROPOMETRIA E BIOMECÂNICA)

BIOMECÂNICA

PROBLEMAS
INCÔMODO PROGRESSIVO
DORES POSTURAIS
IMPACTO NA COLUNA

RECOMENDAÇÕES
MAIOR ÁREA DE CONTATO
ASSENTO COM APOIO TOTAL
ESTOFAMENTOS SENSÍVEIS

ASSENTO COM APOIO TOTAL

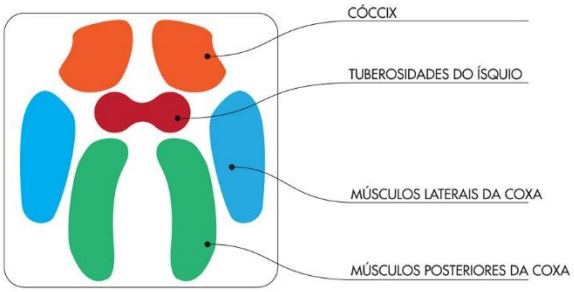


REDISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO
TUBERSIDADES DO ÍQUIO > MÚSCULOS DA COXA

SENSÍVEL A BAIXAS PRESSÕES
E FORÇAS DE CIZALHAMENTO

SISTEMA AUTOMÁTICO DE CALIBRAGEM

ASSENTO COM APOIO TOTAL



ALMOFADA PNEUMÁTICA

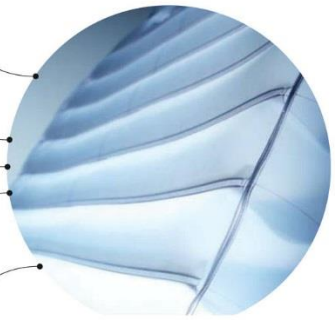
REDUÇÃO DE PESO
ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL
REDUÇÃO DE 1KG POR ASSENTO

CONFORTO
SUPORTE PARAS AS ÁERAS DE PRESSÃO
DISTRIBUIÇÃO DA PESSÃO

DURABILIDADE
MANTEM FIRMEZA E FUNCIONALIDADE
LIVRE DE MANUTENÇÃO

SEGURANÇA E RESISTÊNCIA
RESISTÊNCIA IGUAL OU SUPERIOR A
DE ESPUMAS CONVENCIONAIS
ATENDE ÀS NORMAS FST

HIGIENE
O MATERIAL NÃO ABSORVE LÍQUIDOS,
NEM POSSIBILITA O DESENVOLVIMENTO
DE MICROORGANISMOS



ALMOFADA PNEUMÁTICA: MATERIAIS

REVESTIMENTO
MISTURA DE LÃ
RESISTÊNCIA AO DESGASTE
E AO USO PROLONGADO

CAMADA INTERMEDIÁRIA
MALHA 3D DE POLIÉSTER
ISOLANTE TÉRMICO
MELHORA SENSAÇÃO TÁTIL

FELTRO
MATERIAL NÃO INFLAMÁVEL
PROTEÇÃO CONTRA PUNÇÃO

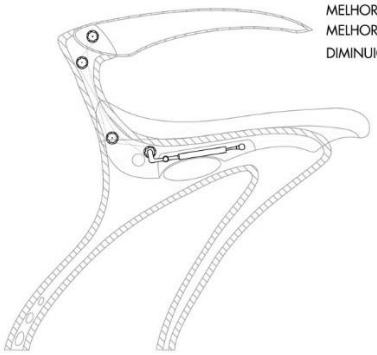
ASSENTO PNEUMÁTICO
PELÍCULA DE PU (250 MICRONS)

TUBO
6MM DIÂMETRO ~ PU

ADESIVO À BASE D'ÁGUA (3M)
PRÓPRIO PARA ASSENTOS DE AERONAVES
ELIMINA RISCOS DE INCÊNDIO
TATO INICIAL INSTANTÂNEO
GRANDE RENDIMENTO
FÁCIL APLICAÇÃO

ASSENTO DOBRÁVEL

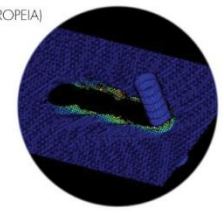
ASSENTOS E BRAÇOS CONECTADOS A UM PISTÃO
MELHORIA NA CIRCULAÇÃO DE PASSAGEIROS
MELHOR APROVEITAMENTO DO PITCH
DIMINUIÇÃO DO TEMPO EM SOLO

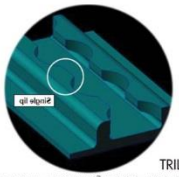


TESTES DINÂMICOS

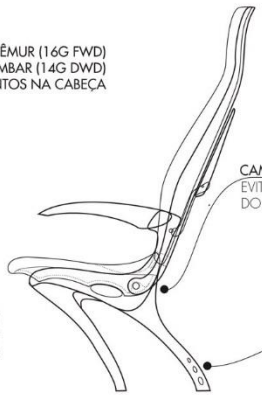
CERTIFICAÇÕES ESTABELECIDAS PELA FAR (EUA) E EASA (EUROPEIA)

COMPRESSÃO DO FÊMUR (16G FWD)
IMPACTO NA LOMBAR (14G DWD)
CRITÉRIOS DE FERIMENTOS NA CABEÇA





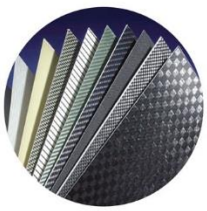
TRILHO
MANTEM A POSIÇÃO DO ASSENTO
PRINCIPALMENTE EM CASO DE IMPACTO



CAMADAS DISPOSTAS EM 45°
EVITA O ESTILHAÇAMENTO
DO ASSENTO

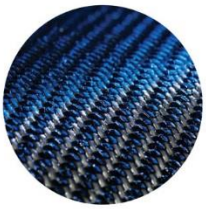
FALHA PROGRAMADA
ABSORÇÃO DA ENERGIA
DE IMPACTO

MATERIAIS COMPÓSITOS



TEPEX
PPS + FIBRA DE CARBONO/VIDRO
LÂMINAS DE 0,25 A 0,75MM
MENOR TEMPO DE CURA
> LAMINAÇÃO

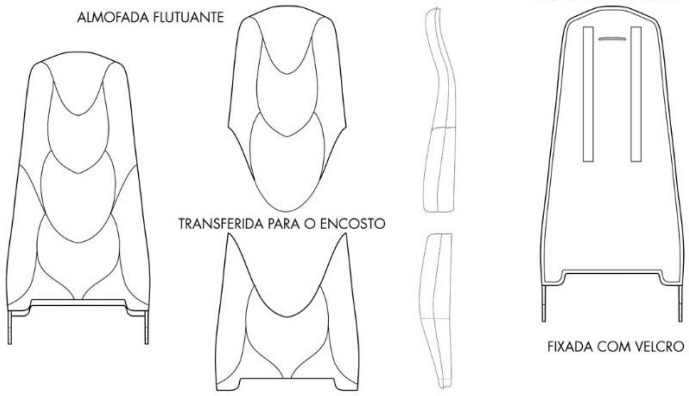
FORTRON PPS
PPS + FIBRA DE VIDRO
RETARDO DE CHAMAS
BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA
REDUÇÃO DE CUSTO (AL)
> EXTRUSÃO, INJEÇÃO, SOPRO



PB 1000
MANTA DE FIBRA DE VIDRO + RESINA
BENZOXAZINE PB1000 (PREPREG)
CURA ENTRE 140-160 °C
> PROCESSO AUTOMÁTICO LAY-UP

APROVADOS PELA JAR/FAR QUANTO AOS FATORES DE
INFLAMABILIDADE, EMISSÃO DE FUMAÇA E TOXICIDADE (FST)

ALMOFADA FLUTUANTE



CINTO DE SEGURANÇA

SISTEMA IFE PORTÁTIL

MAIS BARATO QUE SISTEMAS EMBARCADOS

REDUÇÃO DE CUSTO EM RELAÇÃO A REDUÇÃO DE PESO

AUSÊNCIA DE MANUTENÇÃO REGULAR

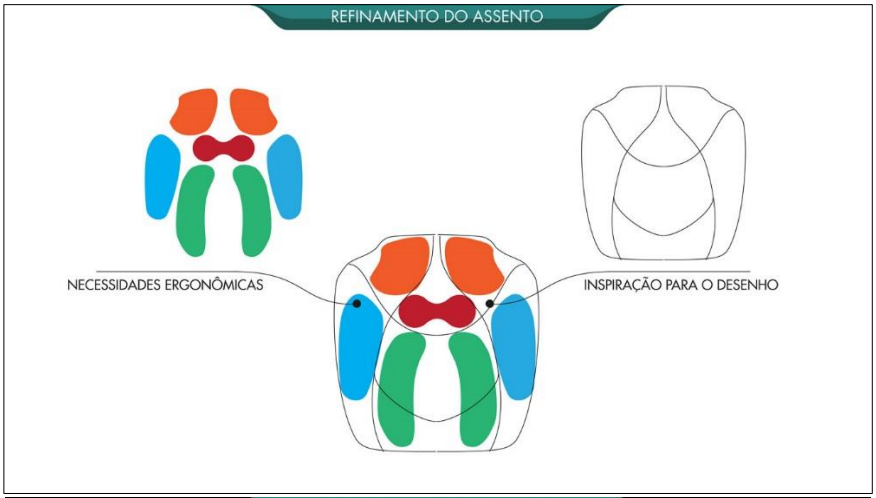
SEM LICENÇAS JUNTO A ESTÚDIOS DE CINEMA

ASSITIR FILMES E PROGRAMAS DE TV

OUVIR MÚSICA

LER QUADRINHOS

JOGOS


REFINAMENTO DO ASSENTO
NECESSIDADES ERGONÔMICAS
INSPIRAÇÃO PARA O DESENHO

MODELAGEM DIGITAL DO ASSENTO

MODELO DIGITAL DA ESTRUTURA E BRAÇOS

SISTEMA IFE PORTÁTIL
REDUÇÃO DE CUSTOS COM MANUTENÇÃO
E REDUÇÃO DE PESO

MATERIAIS COMPÓSITOS
REDUÇÃO DE PESO
E MAIOR RESISTÊNCIA MECÂNICA

AFUNILAMENTO DO ENCOSTO E FORMAS SUAVES
CONFORTO VISUAL
E MAIOR SENSAÇÃO DE ESPAÇO

ASSENTO DOBRÁVEL
AUMENTA O ESPAÇO ÚTIL
MELHORA A CIRCULAÇÃO DE PASSAGEIROS
DIMINUI O TEMPO EM SOLO

ALMOFADA PNEUMÁTICA
CONFORTO PARA O PASSAGEIRO
REDUÇÃO DE PESO NA AERONAVE

ASSENTO COM APOIO TOTAL
CONFORTO PARA O PASSAGEIRO

APÊNDICE D – APRESENTAÇÃO SOBRE ENGENHARIA KANSEI

Pranchas utilizadas na apresentação (aula) sobre aspectos teóricos do *kansei* e da engenharia *kansei*. Também foi apresentada a proposta de exercício aos alunos e a explicação sobre a etapa de coleta de *kanseis* individuais.

BREVE HISTÓRICO

Indústria automotiva: Mitsubishi, Mazda, Toyota, Honda, Ford, Hyundai, Nissan, Volvo

Indústria de eletrônicos e eletrodomésticos: Sharp, Sanyo, Matsushita, LG, Samsung, Electrolux

Indústria de máquinas de escritório e fotografia: Fuji Xerox, Cannon, Fuji Film

Outras: Pilot, Nestlé

Mazda MX-5 Miata

KANSEI

Expressão kansei é de origem japonesa, cujo significado literal é sensibilidade, sensação

Kansei é o conjunto de sentimentos despertados em uma pessoa a partir de um estímulo sensorial — Nagamachi (2002)

Impressão gerada por um artefato, ambiente ou situação em uma pessoa ao fazer uso de todos os seus sentidos e cognição — Shimizu et al. (2004)

Trata-se da habilidade humana para a sensibilidade, reconhecimento, identificação, ação criativa e criação de vínculos emocionais — Universidade de Tsukuba (2013)

Moka Express

FATORES DE INFLUÊNCIA NO KANSEI

Design do produto

Dimensões

Cor

Funcionamento mecânico

Facilidade de operação

Preço — Nagamachi e Imada (1995)

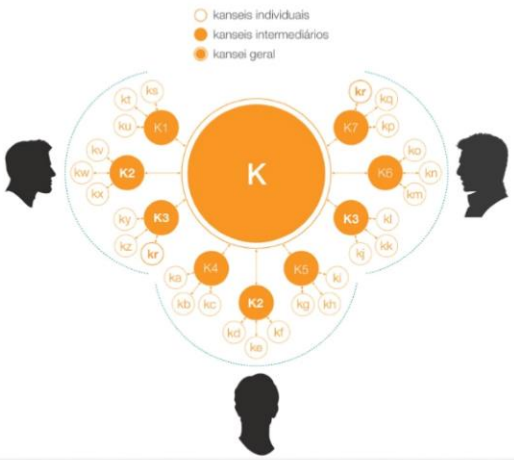
Interesse pessoal

Experiência de interação

Moda e marcas

Tempor de posse — Schütte et al. (2008)

HIERARQUIA DO KANSEI



MENSURAÇÃO DO KANSEI

ENGENHARIA KANSEI

Metodologia de desenvolvimento de produtos orientada para o consumidor. Identifica e compreende o kansei dos usuários e o relaciona a aspectos formais e funcionais de novos produtos

Potencial de proporcionar maior satisfação uma vez que os produtos resultantes da sua aplicação correspondem aos valores emocionais esperados pelo consumidor / usuário

Nagamachi e Lokman (2011)

A utilização do KE auxilia o designer não apenas no processo criativo ou na definição de uma imagem desejada, mas principalmente na diminuição da lacuna de percepção entre projetistas e usuários

El Marghani et al. (2013)

KANSEI DO PRODUTO

O fato de o kansei do produto corresponder parcialmente ao kansei do consumidor não garante que esse produto será um sucesso de vendas

O produto kansei não pode apenas proporcionar ao usuário o que ele espera, ele deve ter diferenciais baseados na inovação, os quais são fruto do processo criativo da equipe de projeto

DECOMPOSIÇÃO E PRIORIZAÇÃO DO KANSEI DO PRODUTO

Os elementos de um produto tem por si só o potencial de estimular o kansei e, portanto, afetam diretamente o kansei desse objeto.

O kansei de um produto é, portanto, resultante da conjugação de todos o kanseis de suas unidades compositivas.

TIPOS DE ENGENHARIA KANSEI

KE tipo I – Classificação por Categoria;

KE tipo II – Sistema de Engenharia Kansei;

KE tipo III – Sistema de Engenharia Kansei Híbrida;

KE tipo IV – Modelagem de Engenharia Kansei;

KE tipo V – Sistema de Engenharia Kansei Virtual;

KE tipo VI – Sistema de Engenharia Kansei Colaborativa

MODELO DE ENGENHARIA KANSEI

Schütte (2002)

MENSURAÇÃO DO ESPAÇO SEMÂNTICO

Coletar palavras kansei individuais	fontes de busca	usuários experientes profissionais especialistas materiais de marketing revistas especializadas literatura científica manuais do produto estudos kansei correlatos
Identificar a estrutura do kansei	métodos manuais	diagrama de afinidade escolha dos designers técnicas de entrevista
	métodos estatísticos	análise de compoentes principais análise fatorial análise classificatória (cluster) teoria quantitativa II, III e IV rede neural artificial análise de grupos aproximados mínimos quadrados parciais
Compilar dados		

EXERCÍCIO

FONTES DE BUSCA

USUÁRIOS EXPERIENTES:
Entrevista com usuários (principal)
Sites/blogs

PROFISSIONAIS EXPERTS:
Entrevista com profissionais (principal)
Estúdios de design: Ludeke Design, Teague Design, Pierrejean Design Studio, Priestman Goode, Zeger Ontwerp
Montadoras: Airbus, Boeing, Bombardier, Embraer

MATERIAL DE MARKETING:
Catálogos / Materiais de divulgação
Comerciais
Empresas fornecedoras: Recaro, B/E Aerospace, Aida Development, AIM Aviation, Britax Aircraft Interior Systems, Zodiac Aerospace

FONTES DE BUSCA

REVISTAS ESPECIALIZADAS:
Aircraft Interiors International
Aircraft Interiors Expo
Business Jet Interiors International
Aircraft Cabin Management

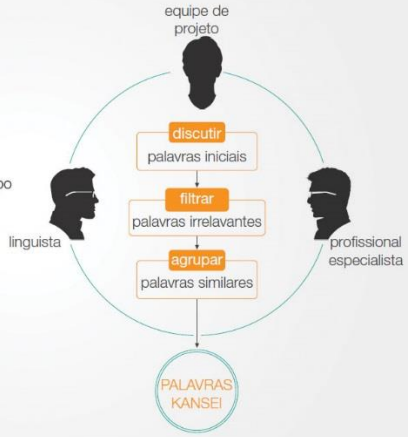
LITERATURA CIENTÍFICA
Livros sobre projeto aeronáutico:
Aircraft Comfort and Interior Design (Vink e Brauer, 2011)
Aircraft Design (Kundu, 2010)
Aircraft Design - a conceptual approach (Raymer, 1992)
Civil Aircraft Design (Jenkison, Simpkin e Rhodes, 1999)
Artigos científicos: Science Direct, IEEExplore
Teses e dissertações: Sophia (biblioteca digital do ITA)

APÊNDICE E – APRESENTAÇÃO SOBRE O REFINAMENTO DO ESPAÇO SEMÂNTICO

Pranchas utilizadas na apresentação (aula) sobre aspectos teóricos e procedimentos dos métodos para mensuração do espaço semântico.

AGRUPAMENTO SEMÂNTICO

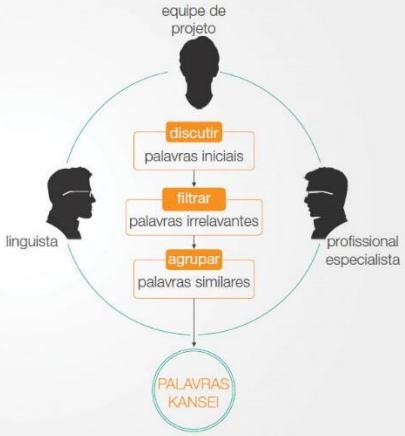
- Reduzir um determinado número de variáveis
  Identificar inter-relações entre palavras
  Agrupá-las em conceitos que representem o grupo



AGRUPAMENTO SEMÂNTICO

- ETAPA 1: DISCUSSÃO

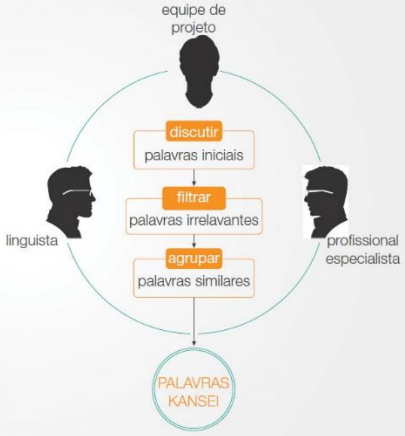
  A equipe de projeto, auxiliada por profissionais especialistas na categoria do produto e/ou linguistas, analisam a massa de dados (palavras kansei iniciais) a fim de se **determinar um entendimento comum das palavras**.



AGRUPAMENTO SEMÂNTICO

- ETAPA 2: FILTRO

  As palavras são filtradas com o objetivo de **eliminar palavras irrelevantes ou de difícil compreensão no contexto do projeto**



AGRUPAMENTO SEMÂNTICO

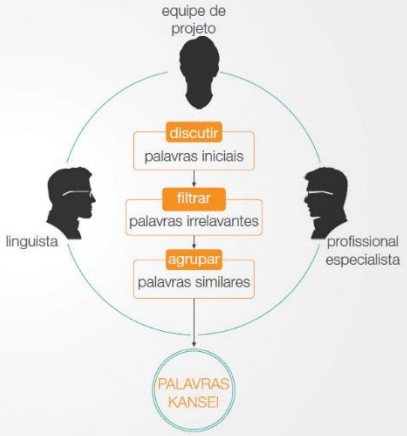
BARNES, C.; CHILDS, Tom; LILLFORD, Stephen. Kansei/Affective Engineering for the European Fast-Moving Consumer. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). Kansei/Affective Engineering. Boca Raton: Taylor & Francis, 2011. Cap. 9. p. 253-274. ISBN 978-1-4398-2133-6

FILTRO 1	remover adjetivos que não são plausivelmente relacionados ao objeto	algumas palavras podem ser metaforicamente associadas a objetos inanimados (e.g. amigável) enquanto que outras não (e.g.: animado, imparcial)
FILTRO 2	remover adjetivos que descrevem reações	algumas palavras apenas descrevem o produto, mas não o que as pessoam sentem sobre ele (e.g.: bom, ruim). sentimentos como gostar e não gostar são vagos quanto a reações relacionadas ao produto
FILTRO 3	remover adjetivos ambíguos	algumas palavras podem se referir tanto a qualidades concretas quanto a abstratas do produto (e.g.: a palavra claro pode se referir tanto à cor quanto à clareza do objeto)
FILTRO 4	remover adjetivos não graduáveis	algumas palavras não são graduáveis (e.g.: único, exclusivo), assim não tem aplicação em questionátios de atitude
FILTRO 5	remover adjetivos que não correspondem ao contexto da pesquisa	algumas palavras são aplicaveis apenas a experiências prolongadas com o produto ou a sensações não controladas pelas condições estudo kansei (e.g.: um produto avaliado como satisfatório apenas pela aparência)

AGRUPAMENTO SEMÂNTICO

ETAPA 3: AGRUPAMENTO

Aplicação de procedimentos do Diagrama de Afinidade
Organizar as palavras em categorias
Reduzir o número de palavras



AGRUPAMENTO SEMÂNTICO

KUNIFUJI, Susumu. A Japanese problem solving approach: the KJ-Ho method. In. SKULIMOWSKI, Andrzej M. J. (ed.). Proceedings to KICSS'2013. Kraków: Progress & Business Publishers, p. 333-338, 2013

ETAPA 1	gerar cartões	cada palavra é escrita individualmente em cartões (*post-it*) da mesma cor, os quais devem ser distribuídos em uma superfície
ETAPA 2	gerar grupos	cartões cujas palavras possuem significados próximos são agrupados e distanciados de outros grupos. cartões que não possuem relação com outros são mantidos como conceitos chave e podem ser agrupados em outros grupos num próximo nível de agrupamento
ETAPA 3	gerar cartões para os grupos	de cada grupo gerado, deve ser extraída uma palavra que o represente. essa palavra é escrita um cartão de cor diferente dos anteriores
ETAPA 4	revisar agrupamentos	as etapas 2 e 3 devem ser repetidas até que sejam definido um número de palavras que a equipe considere adequado
ETAPA 5	distribuir em um diagrama	os cartões e grupos finais devem ser distribuídos em um diagrama a fim de se compilar as palavras resultantes

FILTRO SEMÂNTICO

- Explorar a polissemia das palavras
  Identificar palavras de mais fácil compreensão
  Reduzir o número de palavras
- ETAPA 1: EXPANSÃO DO ESPAÇO SEMÂNTICO

  As palavras iniciais (embrionárias) são utilizadas para a expansão do espaço semântico. Esse procedimento é realizado por coleta de sinônimos cujo contexto de uso seja similar à palavra original. São utilizados dicionários como fonte de busca desses sinônimos

  http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php
  http://www.dicio.com.br/
  http://www.sinonimos.com.br/

FILTRO SEMÂNTICO

DELIN, J; SHAROFF, S.; LILLFORD, S.; BARNES, C. Linguistic Support for Concept Select Decisions. Artificial Intelligence, Design Analysis and Manufacturing, v. 21, n. 2, p. 123-136, 2007.

- ETAPA 2: FILTRO

  As palavras são filtradas com o objetivo de **eliminar palavras irrelevantes ou de difícil compreensão no contexto do projeto**

  Crucial para **garantir a seleção das palavras mais apropriadas**, representativas e de maior compreensão ao usuário (DELIN et al., 2007)

FILTRO SEMÂNTICO

BARNES, C.; CHILDS, Tom; LILLFORD, Stephen. Kansei/Affective Engineering for the European Fast-Moving Consumer. In: NAGAMACHI, Mitsuo (Ed.). Kansei/Affective Engineering. Boca Raton: Taylor & Francis, 2011. Cap. 9. p. 253-274. ISBN 978-1-4398-2133-6

FILTRO 1	remover adjetivos que não são plausivelmente relacionados ao objeto	algumas palavras podem ser metaforicamente associadas a objetos inanimados (e.g. amigável) enquanto que outras não (e.g.: animado, imparcial)
FILTRO 2	remover adjetivos que descrevem reações	algumas palavras apenas descrevem o produto, mas não o que as pessoam sentem sobre ele (e.g.: bom, ruim). sentimentos como gostar e não gostar são vagos quanto a reações relacionadas ao produto
FILTRO 3	remover adjetivos ambíguos	algumas palavras podem se referir tanto a qualidades concretas quanto a abstratas do produto (e.g.: a palavra claro pode se referir tanto à cor quanto à clareza do objeto)
FILTRO 4	remover adjetivos não graduáveis	algumas palavras não são graduáveis (e.g.: único, exclusivo), assim não tem aplicação em questionátios de atitude
FILTRO 5	remover adjetivos que não correspondem ao contexto da pesquisa	algumas palavras são aplicaveis apenas a experiências prolongadas com o produto ou a sensações não controladas pelas condições estudo kansei (e.g.: um produto avaliado como satisfatório apenas pela aparência)

FILTRO SEMÂNTICO

DELIN, J; SHAROFF, S.; LILLFORD, S.; BARNES, C. Linguistic Support for Concept Select Decisions. Artificial Intelligence, Design Analysis and Manufacturing, v. 21, n. 2, p. 123-136, 2007.

➡ ETAPA 3: MATRIZ DE CORRELAÇÃO

Organizadas em linhas, estão dispostas as palavras iniciais, enquanto que o conjunto de palavras relevantes é inserido em colunas.

A correlação é então avaliada pela equipe de projeto em valores binários (0 ou 1).

A soma da pontuação de cada palavra do conjunto de palavras relevantes segmenta o conjunto em três (3) grupos: alta correlação, média correlação e baixa correlação.

FILTRO SEMÂNTICO

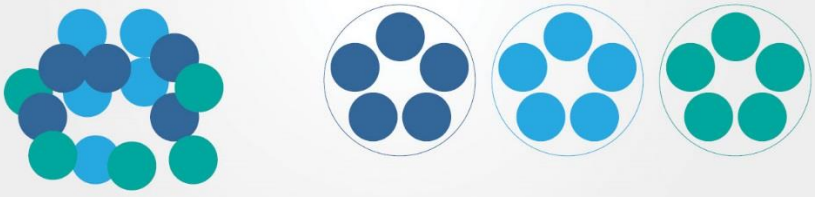
PALAVRAS KANSEI FILTRADAS

PALAVRAS KANSEI INICIAIS	aconchego	adaptado	ajuste	articulado	autonomia	conforto	descanso	econômico	essencial	estensão	flexível	forte	harmônico	inovador	leve	modulado	ousado	pessoal	resistente	suave	transfomador
aconchego	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
adaptado	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
ajuste	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
articulado	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
autonomia	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
conforto	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
descanso	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
econômico	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
essencial	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
estensão	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
flexível	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
forte	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	4	7	7	9	7	9	5	2	3	7	9	3	4	0	5	6	3	7	4	5	4

ANÁLISE FATORIAL

➡ Analisa matematicamente a inter-relação entre diversas variáveis e as agrupa em conjuntos de acordo com os seus fatores comuns

➡ Dessa forma possibilita que uma grande massa de dados seja resumida e reduzida



ANÁLISE FATORIAL

1 ETAPA: MATRIZ DE CORRELAÇÃO

PALAVRAS KANSEI INICIAIS

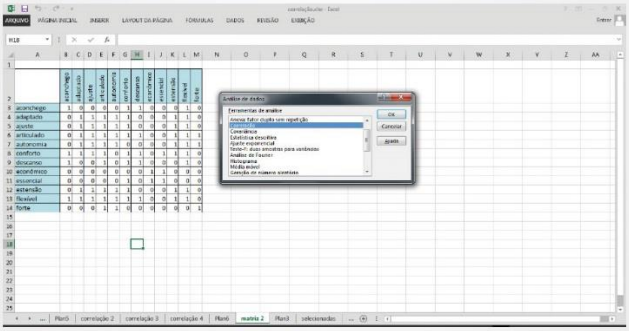
PALAVRAS KANSEI INICIAIS

	aconchego	adaptado	ajuste	articulado	autonomia	conforto	descanso	econômico	essencial	estensão	flexível	forte
aconchego	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
adaptado	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
ajuste	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
articulado	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
autonomia	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
conforto	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
descanso	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
econômico	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
essencial	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
estensão	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
flexível	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
forte	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1

ANÁLISE FATORIAL

2ª ETAPA: ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

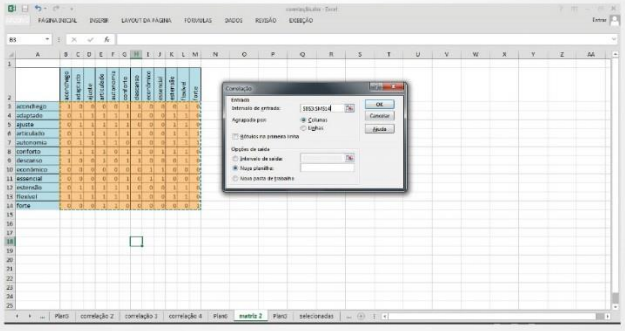
OBS: necessário instalar plugin de análise de dados do Excel



ANÁLISE FATORIAL

2ª ETAPA: ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

OBS: necessário instalar plugin de análise de dados do Excel



ANÁLISE FATORIAL

- 2ª ETAPA: ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

OBS: necessário instalar plugin de análise de dados do Excel

	Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6	Coluna 7	Coluna 8	Coluna 9	Coluna 10	Coluna 11	Coluna 12
Coluna 1	1											
Coluna 2	-0,11952	1										
Coluna 3	-0,11952	1	1									
Coluna 4	1,13E-17	0,68313	0,68313	1								
Coluna 5	-0,47809	0,657143	0,657143	0,68313	1							
Coluna 6	0,408248	0,29277	0,29277	0,111111	-0,09759	1						
Coluna 7	0,83666	0,028571	0,028571	0,09759	-0,31429	0,48795	1					
Coluna 8	-0,31623	-0,52915	-0,52915	-0,7746	-0,52915	-0,2582	-0,37796	1				
Coluna 9	-3,4E-17	-0,29277	-0,29277	-0,55556	-0,68313	-0,11111	-0,09759	0,772597	1			
Coluna 10	-0,11952	1	1	0,68313	0,657143	0,29277	0,028571	-0,52915	-0,29277	1		
Coluna 11	0,408248	0,68313	0,68313	0,555556	0,29277	0,555556	0,48795	-0,7746	-0,55556	0,68313	1	
Coluna 12	-0,40825	0,09759	0,09759	0,333333	0,48795	-0,55556	-0,09759	-0,2582	-0,33333	0,09759	-0,11111	1

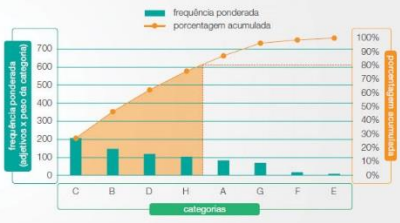
DIAGRAMA DE PARETO

- Baseado na Lei de Pareto ou lei 80-20

Utilizado para selecionar os adjetivos que tem a maior influência no kansei dos usuários

DIAGRAMA DE PARETO

categoria	frequência (número de adjetivos)	peso	frequência ponderada	frequência acumulada	porcentagem	porcentagem acumulada
c	23	9	207	207	27,24%	27,24%
b	21	7	147	354	19,34%	46,58%
d	24	5	120	474	15,79%	62,37%
h	13	8	104	578	13,68%	76,05%
a	28	3	84	662	11,05%	87,11%
g	7	10	70	732	9,21%	96,32%
f	3	6	18	750	2,37%	98,68%
e	2	5	10	760	1,32%	100,00%
	total 121		total 760			



APÊNDICE F – APRESENTAÇÃO SOBRE ESTRUTURA DO *KANSEI*

Pranchas utilizadas na apresentação (aula) sobre aspectos teóricos e procedimentos dos métodos para identificação da estrutura e priorização do *kansei*.

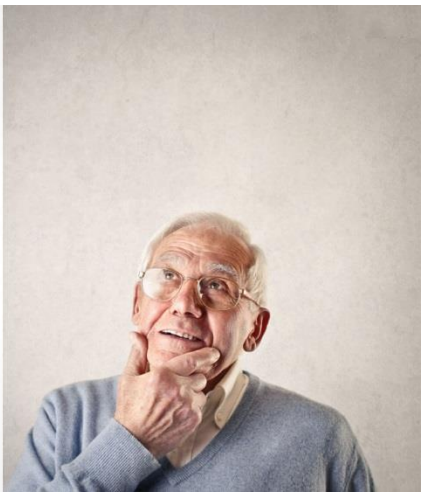
ESTRUTURA E PRIORIZAÇÃO DO KANSEI

- Estabelecer a **estrutura final** do espaço semântico
- **Slecionar os adjetivos mais representativos** do kansei do consumidor

ATITUDE

ZIKMUND, William G.; BABIN, Barry J.; CARR, Jon C.; GRIFFIN, Mitch. Business Research Methods. 8 ed. Mason: Cengage Learning, 2013

- Sentimento de uma pessoa com relação a alguma pessoa, objeto, situação
- Disposição duradoura para responder consistentemente a vários aspectos do mundo. Possui três (3) aspectos principais:
  - Emocional
  - Cognitivo
  - Comportamental



ASPECTOS DA ATITUDE

ZIKMUND, William G.; BABIN, Barry J.; CARR, Jon C.; GRIFFIN, Mitch. Business Research Methods. 8 ed. Mason: Cengage Learning, 2013

- **Emocional:** sentimentos e emoções gerais com relação ao que se busca avaliar
- **Cognitivo:** refere-se às crenças de uma pessoa e afeta diretamente o aspecto emocional da atitude. Representa o conhecimento sobre causa e efeito
- **Comportamental:** pré-disposição de um indivíduo à ação

TÉCNICAS PARA MENSURAR A ATITUDE

- **Atividades sensoriais:** mensuráveis pela avaliação do impacto de estímulos sensoriais específicos na atividade cerebral
- **Respostas psicológicas:** podem ser obtidas a partir de escalas de atitude
- **Respostas fisiológicas:** mensuradas por eletroencefalograma (EEG), eletromiograma (EMG), batimento cardíaco (HR), potencial de evento relacionado (ERP) e imagem funcional por ressonância magnética (FMRI)
- **Respostas comportamentais:** mensuradas a partir de métodos de biometria, tais como expressão facial e corporal

ESCALAS DE ATITUDE

- Indicam a **direção** e a **intensidade** da atitude. Podem ser de quatro (4) tipos:
  - Escalas de classificação
  - Escalas de ordem
  - Escalas de distribuição
  - Escalas de escolha

ESCALAS DE CLASSIFICAÇÃO

- Atividade na qual o respondente deve estimar a intensidade de determinada característica ou qualidade que o elemento em avaliação possui
- Tipo de escala de atitude mais utilizado

In buying food for my family, price is no object.				
Strongly Disagree	Disagree	Uncertain	Agree	Strongly Agree
☐	☐	☐	☐	☐
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*

ESCALA LIKERT

- A escala likert é uma ferramenta para mensurar a atitude dos respondentes com relação a uma determinada afirmação. Originalmente chamada de Escala de Atitude, a escala foi nomeada em homenagem ao seu criador, Rensis Likert
- Seleção das afirmações:

  Propiciar que pessoas com pontos de vista diferentes possam expressar suas atitudes
  As afirmações devem ser claras, concisas e diretas
  Evitar respostas tendenciosas

- Construção da escala:

  Deve ser graduada a fim de possibilitar tabulações e futuras análises estatísticas

um assento tecnológico é fundamental para a experiência de voo				
concordo plenamente	concordo	não sei	discordo	discordo plenamente
5 ○	4 ○	3 ○	2 ○	1 ○

ESCALA DE DIFERENCIAL SEMÂNTICO

- O diferencial semântico, apresentado por Osgood, Suci e Tannenbaum em 1957, é um método sistemático para traduzir significados subjetivos em medidas quantitativas
- A questão fundamental de todo o processo é a seleção dos pares opostos:

  Cuidado com a polissemia das palavras
  Para a Engenharia Kansei, os pares devem ser compostos por adjetivos de negação

avalie a sua percepção sobre o assento segundo as seguintes caraterísticas	7	6	5	4	3	2	1	
agradável	○	○	○	○	○	○	○	não agradável
bonito	○	○	○	○	○	○	○	não bonito
confortável	○	○	○	○	○	○	○	não confortável
resistente	○	○	○	○	○	○	○	não resistente
seguro	○	○	○	○	○	○	○	não seguro

ESCALA STAPEL

- A escala stapel recebe esse nome em homenagem ao seu criador Jan Stapel
- Assim como nas escalas anteriores, as afirmações devem ser claras e concisas a fim de evitar confusões por parte dos respondentes. A escala stapel é uma boa substituta do diferencial semântico para as situações em que os pesquisadores sentem dificuldade em determinar os pares opostos

ESCALA VISUAL LINEAR

- É uma escala bipolar representada por uma linha, cujas extremidades possuem conceitos opostos, na qual o respondente posiciona sua atitude
- Dispensa o uso de uma escala graduada e valores no questionário, sendo necessário um gabarito para a compilação dos resultados. Seu uso se torna mais prático em questionários digitais