

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS DURANTE A
IMPLEMENTAÇÃO DA ENGENHARIA *KANSEI***

FERNANDO HELTON SANCHES DA SILVA

Itajubá, dezembro de 2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FERNANDO HELTON SANCHES DA SILVA

**ANÁLISE DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS DURANTE A
IMPLEMENTAÇÃO DA ENGENHARIA *KANSEI***

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como parte dos requisitos para obtenção do título de **Mestre em Ciências em Engenharia de Produção.**

Linha de pesquisa: Qualidade e Produto

Orientador: Carlos Henrique Pereira Mello

Dezembro de 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus e a Nossa Senhora Aparecida por terem me guiado em todos os momentos desta etapa da minha vida, do início ao fim desta caminhada.

Agradeço em especial a minha esposa, Susiane Aparecido Machado, pela companhia e incentivo, por acreditar no meu potencial e me apoiar nos momentos desta trajetória.

A minha mãe Salete Cristina da Silva e meu pai Fernando César Sanches da Silva por todo apoio e por terem me incentivado nos estudos. Aos meus irmãos, Mayra Critina Sanches da Silva e João Gabriel Sanches da Silva pela amizade e estímulo em todos os momentos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello pela confiança, ajuda necessária e por ter me concedido seu tempo e dedicação neste trabalho.

Agradeço também ao meu tio e Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva por sempre ter acompanhando minhas escolhas e evolução acadêmica.

Ao programa de Pós-Gaduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo incentivo à pesquisa e apoio financeiro e estrutural.

Finalmente, a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, o meu muito obrigado.

RESUMO

A Engenharia *Kansei* é uma metodologia de desenvolvimento de produtos introduzida pelo professor Mitsuo Nagamachi no Japão, em 1970, que busca traduzir o *Kansei* (impressões, sentimento e demandas emocionais) dos usuários, permitindo o desenvolvimento de novos produtos e satisfazendo às necessidades dos consumidores. Nesse contexto, esta dissertação apresenta os resultados de uma pesquisa de natureza aplicada, utilizando a abordagem quantitativa, com o objetivo de identificar quais são as dificuldades encontradas durante o processo de implementação desta metodologia, avaliar o grau destas dificuldades e como elas se relacionam. A contribuição da pesquisa se dá no tocante à melhoria de performance, melhoria do *design* do produto, menor desperdício, aumento da qualidade e sucesso de produtos *Kansei*, além de proporcionar à comunidade acadêmica e aos profissionais da área o conhecimento a respeito das principais dificuldades que possam ocorrer durante a implementação da metodologia. Para alcançar o objetivo proposto, após uma revisão sistemática da literatura abordando o Processo de Desenvolvimento de Produtos e seus Fatores Críticos de Sucesso (FCS), além da metodologia Engenharia *Kansei* e suas etapas genéricas, foram identificados os autores principais de artigos acerca do tema Engenharia *Kansei* nas plataformas *Web of Science* e *Scopus*, localizadas no portal de periódicos da CAPES. Posteriormente, através de uma *survey*, foi questionado a autores o grau de dificuldade encontrado para aplicação de cada etapa da metodologia e com relação aos FCS. Primeiramente a amostra dos respondentes foi analisada quanto à presença de *outliers* usando o método multivariado de distância de Mahalanobis, retornando a exclusão de cinco respondentes. Nagamachi, criador da Engenharia *Kansei* e um segundo respondente experiente da Engenharia *Kansei* afirmam que a implementação da metodologia não apresenta dificuldades, porém através da análise de concordância (Coeficiente de *Kappa*) com os demais respondentes da amostra verificou que estes não concordam com os dois autores, indicando que há dificuldade em etapas específicas do processo de implementação da metodologia. Investigando um grupo que realizou a implementação dentro do ambiente empresarial com um segundo que realizou fora, por meio do teste de Mann-Whitney, foi observado que não houve diferença estatisticamente significativa que mostrasse a diferença dos dois grupos com relação à dificuldade de implementação da metodologia. Finalmente, através da Análise Fatorial Exploratória (AFE), das 28 variáveis iniciais foi possível a redução em 15 variáveis (8 Variáveis Externas e 7 Variáveis Metodológicas). Composto por três fatores, as Variáveis Externas formaram: “Liderança e Estrutura”, “Equipe de Desenvolvimento” e “Importância do Produto”. Para as Variáveis Metodológicas formaram-se dois grupos, denominados “Avaliar e Criar” e “Planejar e Validar”. Desta forma, pode-se concluir que os fatores formados mostram de forma mais adequada às dificuldades de implementação da metodologia percebida pelos respondentes, permitindo diagnosticar com mais precisão estas dificuldades antes de iniciar o projeto de desenvolvimento do produto *Kansei*.

Palavras-chave: Engenharia *Kansei*; Processo de Desenvolvimento de Produtos; Fatores Críticos de Sucesso.

ABSTRACT

Kansei Engineering is a product development methodology introduced by professor Mitsuo Nagamachi in Japan, in 1970, which seeks to translate the Kansei (impressions, feelings and emotional demands) of users, allowing the development of new products and satisfying consumer needs. In this context, this paper presents the results of an applied research, using a quantitative approach, with the objective of identifying what are the difficulties encountered during the process of implementing this methodology, evaluating the degree of these difficulties and how they relate to each other. The contribution of the research is given in terms of improved performance, improved product design, less waste, increased quality and success of Kansei products, in addition to providing the academic community and professionals in the field with knowledge about the main difficulties that may occur during the implementation of the methodology. To achieve the proposed objective, after a systematic literature review addressing the Product Development Process and its Critical Success Factors (FCS), also on the Kansei Engineering methodology and its generic steps, the main authors of articles on the subject were identified on the Web of Science and Scopus platforms, located on the CAPES journal portal. Subsequently, through a survey, the authors were asked about the degree of difficulty encountered in applying each step of the methodology and in relation to the FCS. First, the sample of respondents was analyzed for the presence of outliers using the Mahalanobis multivariate distance method, returning the exclusion of five respondents. Nagamachi, creator of Kansei Engineering and a second experienced respondent from Kansei Engineering state that the implementation of the methodology does not present difficulties, but through the analysis of agreement (Kappa coefficient) with the other respondents in the sample, it was found that they do not agree with the two authors, indicating that there are difficulties in specific stages of the methodology implementation process. Investigating a group that performed the implementation inside the business environment with a second that performed it outside, through the Mann-Whitney test, it was observed that there was no statistically significant difference that showed the difference between the two groups regarding the difficulty of implementing the methodology. . Finally, through Exploratory Factor Analysis (EFA), of the 28 initial variables, it was possible to reduce 15 variables (8 External Variables and 7 Methodological Variables). Composed of three factors, the External Variables formed: “Leadership and Structure”, “Development Team” and “Importance of the Product”. For the Methodological Variables, two groups were formed, called “Evaluate and Create” and “Plan and Validate”. Thus, it can be concluded that the factors formed show more adequately the difficulties of implementing the methodology perceived by the respondents, allowing a more accurate diagnosis of these difficulties before starting the Kansei product development project.

Keywords: Kansei Engineering; Product Development Process; Critical Success Factors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Documentos por ano identificados na base <i>WoS</i> e <i>Scopus</i>	15
Figura 2 - Etapas do Processo de Desenvolvimento de Produtos	22
Figura 3 - Etimologia <i>Kansei</i>	25
Figura 4 - Efeitos do <i>Kansei</i> e <i>Chisei</i>	26
Figura 5 - O processo de <i>Kansei</i>	26
Figura 6 - Mazda MX5. <i>Design</i> exterior desenvolvido através da Engenharia <i>Kansei</i>	28
Figura 7 - Mazda MX5. <i>Design</i> interior e faróis escamoteáveis desenvolvido através da Engenharia <i>Kansei</i>	29
Figura 8 - Opções de gateway para chegar ao produto <i>Kansei</i>	30
Figura 9 - Diagrama do processo de Sistema <i>Kansei</i> de Engenharia (KES)	32
Figura 10 - Princípio de um Sistema de Engenharia <i>Kansei</i> (SEK)	32
Figura 11 - Estrutura do <i>Kansei</i> Tipo I	34
Figura 12 - Princípios do Sistema de Engenharia <i>Kansei</i> tipo II	35
Figura 13 - Processo de Avaliação <i>Kansei</i>	37
Figura 14 - Estrutura do Sistema <i>Kansei</i> Colaborativo	38
Figura 15 - Estruturação de um Sistema de Engenharia <i>Kansei</i>	40
Figura 16 - Relação entre a metodologia Engenharia <i>Kansei</i> e o PDP	45
Figura 17 - Número de artigos publicados no período selecionado relacionados à palavra-chave	47
Figura 18 - Número de citações por ano	47
Figura 19 - Número de artigos publicados no período selecionado relacionados à palavra-chave	49
Figura 20 - Número de citações por ano	50
Figura 21 - Base final de artigos combinada.....	51
Figura 22 - País de origem do autor principal.....	52
Figura 23 - Autores principais com mais de duas publicações.....	52
Figura 24 - Evolução da taxa de retorno dos questionários.....	76
Figura 25 - Perfil dos respondentes.....	78
Figura 26 – Verificação da presença de <i>outliers</i>	79
Figura 27 – Cálculo do coeficiente de <i>Kappa</i> (K).....	80
Figura 28 – Análise de concordância entre as respostas dos respondentes e o autor Nagamachi (R1) em relação aos fatores externo e metodológicos.....	84

Figura 29 – Análise de concordância entre as respostas dos respondentes e o segundo especialista (R10) em relação aos fatores externo e metodológicos.....	85
Figura 30 - <i>Scree Plot</i> das variáveis.....	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplos de estudos utilizando a Engenharia <i>Kansei</i>	17
Quadro 2 – Classificação da pesquisa.....	20
Quadro 3 – Tipos de Engenharia <i>Kansei</i>	33
Quadro 4 – Etapas de aplicação do KE IV.....	36
Quadro 5 – Fatores Críticos de Sucesso do PDP.....	55
Quadro 6 – Etapas genéricas de aplicação da Engenharia <i>Kansei</i>	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Restrições e detalhes da busca pelas palavras-chave na <i>Web of Science</i>	46
Tabela 2 – Relevância dos artigos com três publicações ou mais.....	48
Tabela 3 - Restrições e detalhes da busca pelas palavras-chave no <i>Scopus</i>	49
Tabela 4 - Relevância dos artigos com três publicações ou mais.....	50
Tabela 5 - Interpretação do índice de concordância Kappa	81
Tabela 6 - Grupos A e B.....	82
Tabela 7 - Coeficiente de Kappa dos grupos A e B com relação à Nagamachi (R1)	83
Tabela 8 - Coeficiente de Kappa dos grupos A e B com relação ao segundo especialista (R10).....	84
Tabela 9 - Mediana dos grupos em relação à dificuldade das Variáveis Externas e Metodológicas.....	87
Tabela 10 - Valores de KMO para as Variáveis Externas.....	91
Tabela 11 - Autovalores da raiz latente para as Variáveis Externas e metodológicas.....	91
Tabela 12 - Variância total explicada das Variáveis Externas e Metodológicas.....	92
Tabela 13 - Matriz rotacionada para as Variáveis Externas.....	94
Tabela 14 - Matriz rotacionada para as variáveis metodológicas.....	98
Tabela 15 - Matriz de correlação entre os Fatores Externos e Fatores Metodológicos.....	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EEG	Eletroencefalografia
EMG	Eletromiografia
FAIMS	<i>Fashion Image Expert System</i>
fMRI	Ressonância Magnética Funcional
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
GP	Gerente de Projeto
KE	<i>Kansei Engineering</i>
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
<i>MTurk</i>	<i>Amazon Mechanical Turk</i>
SEK	Sistema de Engenharia <i>Kansei</i>
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
IBM	<i>International Business Machines Corporation</i>
JCR	<i>Journal of Citation Report</i>
JSKE	<i>Japanese Society of Kansei Engineering</i>
NEC	<i>Nippon Electric Company</i>
TRIZ	Teoria da Resolução Inventiva de Problemas
WoS	<i>Web of Science</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Objetivo geral e específicos.....	19
1.2. Delimitações da pesquisa.....	19
1.3. Classificação da pesquisa.....	20
1.4. Estrutura do trabalho.....	20
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1. Processo de Desenvolvimento de Produtos.....	21
2.2. Engenharia <i>Kansei</i>	25
2.3. Revisão Bibliométrica.....	45
2.4. Dificuldades para a implementação da Engenharia <i>Kansei</i>	53
3. MÉTODO DE PESQUISA.....	68
3.1. Abordagem da pesquisa.....	68
3.2. Escolha do método de pesquisa.....	68
3.3. Roteiro de pesquisa <i>survey</i>	70
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	76
4.1. Envio dos questionários.....	76
4.2. Perfil dos Respondentes e Validação Externa.....	77
4.3. Detecção de <i>outliers</i>	78
4.4. Análise de concordância.....	80
4.5. Comparação da dificuldade de implementação percebida entre grupos.....	86
4.6. Análise Fatorial Exploratória (AFE).....	88
5. CONCLUSÕES.....	102
REFERÊNCIAS.....	106
APÊNDICES.....	129

1. INTRODUÇÃO

A competição global torna-se cada vez mais intensa e a tecnologia avança com mais rapidez do que nunca, tornando a inovação essencial para garantir a sobrevivência e o crescimento de uma empresa em um ambiente de negócios tão dinâmico. Assim, as empresas estão dispostas a investir recursos consideráveis em pesquisa para o desenvolvimento de novos produtos (FRIZZIERO *et al.*, 2019; LIU *et al.*, 2020). Consequentemente, só irão continuar a existir as empresas que se reinventarem (LEHDONVIRTA, 2018).

O desenvolvimento de novos produtos com sucesso requer a exploração eficaz de diferentes tipos de conhecimento de várias fontes (NGUYEN *et al.*, 2015). No entanto, para muitas empresas, esse processo não é simples, dados os níveis consideráveis de complexidade com que se confrontam, tanto em termos de viabilidade técnica como de competitividade de mercado (ZHU *et al.*, 2017; RAMANATHAN *et al.*, 2017). Isso é especialmente verdadeiro no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), onde os clientes exigem cada vez mais rapidez na entrega, melhor qualidade e menor preço (NEELEY; LEONARDI, 2018). Desta forma, com o grande avanço da tecnologia de desenvolvimento de produto, *designers* e engenheiros enfrentam dificuldade em alcançar a diferenciação na implementação das características funcionais dos produtos, ou seja, cada vez é mais importante projetar produtos que atendam às necessidades e experiências emocionais do usuário (KIM *et al.*, 2019; SRIVASTAVA *et al.*, 2019; ZHAN *et al.*, 2020). A chave para obter a satisfação do cliente é desenvolver estratégias orientadas para os mesmos que supere suas expectativas e garanta que as operações funcionem de forma harmoniosa e eficiente (RYCHALSKI; HUDSON, 2017).

Para que isto seja possível existe uma crescente demanda pelo *design* centrado na percepção do usuário. Isto melhora de forma abrangente as necessidades emocionais dos mesmos, otimizando o nível geral de *design* do produto, promovendo a experiência do usuário e aumentando a qualidade do *design* do produto (ZHENG *et al.* 2017; SARAH; JOHN, 2018; QU; GUO, 2019; XUE *et al.*, 2020).

Assim, existem diversas ferramentas e metodologias utilizadas para integrar o usuário no PDP, como por exemplo: Grupos focados, Teste Beta, Teste do conceito, Técnica Delphi, QFD (*Quality Function Deployment*), *Lead user* (Usuário líder) e *Kansei Engineering* (Engenharia *Kansei*).

Em paralelo a estas ferramentas e metodologias, existe na literatura uma linha de pesquisa na área de gestão do PDP focada na descoberta de Fatores Críticos de Sucesso (FCS), ou seja, ela envolve a discriminação de táticas, métodos, ferramentas e técnicas que,

quando bem executadas, contribuem para aumentar as probabilidades de sucesso no lançamento de novos produtos (KAHN *et al.*, 2006). Vários autores (ERNST, 2002; SOUDER *et al.*, 1997; POOLTON; BARCLAY, 1998; COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995; MONTOYA-WEISS; CALANTONE, 1994; FLEURY; FLEURY, 2006; COOPER, 2014; COOPER *et al.*, 2016; FLORÉN *et al.*, 2018; COOPER, 2019; EWING, 2020) apontam para uma diversidade de fatores associadas ao sucesso de novos produtos.

Por exemplo, para o QFD que é uma metodologia orientada para o cliente na qual as necessidades destes são sistematicamente transformadas em especificações de produto (KIM *et al.*, 2015; LI *et al.*, 2019), foi realizado um estudo por Carnevalli, Sassi e Miguel (2004) tendo como objetivo da pesquisa avaliar o grau de introdução do QFD no Brasil, estudando principalmente as maiores empresas privadas, por faturamento, identificando quais são os benefícios e dificuldades de implantação nas que já tenham experiência com o método. Como resultado da pesquisa, as dificuldades que mais se destacaram na implementação foram: "falta de experiência no uso do método", "falta de comprometimento dos membros das equipes" e "dificuldades em trabalhar com grandes matrizes". Desta forma, segundo os autores essas dificuldades são, na realidade, pontos que devem ser investigados, buscando melhora metodológica no uso do QFD.

No caso da *Kansei Engineering* (Engenharia *Kansei*), objeto de estudo deste trabalho, introduzida pelo professor Mitsuo Nagamachi no Japão, em 1970, pode-se afirmar que é um tipo de metodologia baseada na ciência do *design*, psicologia, cognição e outras disciplinas relevantes, que podem levar a análise perceptual humana ao campo da engenharia e tecnologia (LI, *et al.*, 2019; WANG *et al.*, 2019a). Busca traduzir o *Kansei* (impressões, sentimento e demandas emocionais) dos usuários para o campo do projeto do produto, incluindo neste o funcionamento mecânico e as suas características de *design*, tendo grande potencial de melhorar a satisfação humana ao associar os sentimentos afetivos desejados ao desenvolvimento de produtos (NAGAMACHI, 1995, 2002, 2016; NAGAMACHI; LOKMAN, 2011, 2015, 2016). Além disso, não apenas ajuda os *designers* a entender as necessidades perceptivas dos usuários, mas também otimiza o processo de *design* e reduz o custo do *design* do produto (XUE *et al.*, 2020).

Com a finalidade de buscar as publicações acadêmicas a respeito da Engenharia *Kansei* é possível utilizar o recurso de base de dados acadêmico, ou seja, locais que possuem sistemas de indexação de periódicos, artigos, livros, teses, relatórios, anais de eventos, dentre outros. A finalidade dessas bases é facilitar as buscas de referências bibliográficas e servir de plataformas teóricas para pesquisas futuras (WEINS *et al.*, 2018).

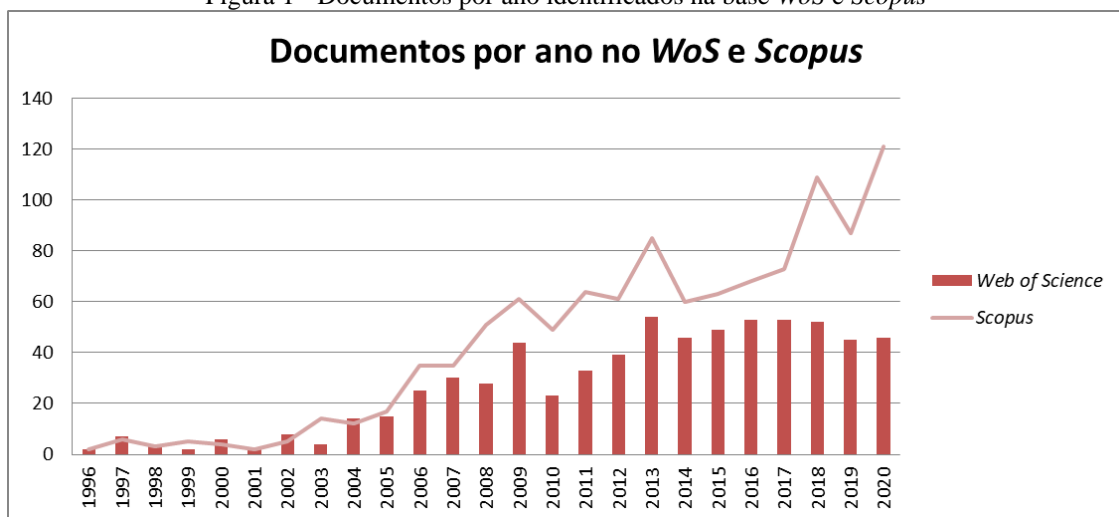
A consulta foi realizada nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, disponibilizadas no Portal de Periódico da CAPES, por serem multidisciplinares e as mais visitadas em diversas áreas da ciência (DIAS; COSTA, 2011; CHADEGANI *et al.*, 2013; ENSSLIN *et al.*, 2014; VANATHI *et al.*, 2015; MUKHERJEE *et al.*, 2016; WEINS *et al.*, 2018; ESTEVÃO, 2020; SILVA, KACZAM e SILVA, 2020).

O *Web of Science* é o principal recurso na plataforma e inclui mais de 20.000 revistas acadêmicas de alta qualidade revisadas por pares e publicadas em todo o mundo (incluindo periódicos de acesso aberto) e mais de 190.000 processos de conferências (CAPES, 2020).

A *Scopus*, por sua vez, é uma base de dados multidisciplinares que abrange as áreas de Ciência, Tecnologia, Medicina, Ciências Sociais e Artes e Humanidades, possuindo mais de 21.000 títulos, incluindo 2.600 periódicos de acesso aberto, acima de 5,5 milhões de textos de eventos e mais de 370 séries de livros (SEABD, 2020).

Em uma pesquisa realizada nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus* foram identificados, respectivamente, 699 e 1112 documentos (até Setembro de 2020), sem restrição de período, utilizando a expressão “*Kansei Engineering*”. Na Figura 1, verificam-se artigos publicados desde 1996 e uma expressiva quantidade de publicações nos últimos 10 anos, ou seja, o interesse pelo tema tem crescido nos últimos anos.

Figura 1 - Documentos por ano identificados na base *WoS* e *Scopus*



Fonte: Adaptado de *Web of Science* e *Scopus* (2020)

Nestes trabalhos avanços significativos na teoria alcançaram resultados importantes que demonstraram a capacidade de quantificar expressões afetivas usando palavras *Kansei* e identificar relações com propriedades do produto (NAGAMACHI; LOKMAN, 2016). A metodologia contribuiu com sucesso para o desenvolvimento de muitos produtos em diversos

setores industriais e serviços diferentes, ajudando *designers* a entender melhor o consumidor (NAGAMACHI, 2018; KITTIDECHA; YAMADA, 2018; WANG *et al.*, 2019b).

Através das bases de dados mencionadas o Quadro 1 indica publicações dos últimos três anos, identificando a variedade de produtos já desenvolvidos e a alguns dos métodos de análise estatísticos que geralmente são empregados utilizando a metodologia.

Com relação à produção bibliográfica no Brasil, tem-se indexado na *WoS* os seguintes artigos (até Setembro de 2020): *Automatic digital mood boards to connect users and designers with Kansei Engineering* (ZABOTTO *et al.*, 2019) com cinco citações publicado na *International Journal of Industrial Ergonomics* e o artigo *Kansei Engineering Methodology on Thermal Comfort Studies and Development of Air-conditioning System Attributes* (SILVA; LOKMAN; PIMENTA, 2019) sem citações publicado na *International Journal of Affective Engineering*.

Na base de dados da *Scopus* (até Setembro de 2020) tem-se o artigo *Affective Perception of Disposable Razors: A Kansei Engineering Approach* (RAZZA; PASCHOARELLI, 2015) com 10 citações publicado pela revista *Procedia Manufacturing*. Esta baixa quantidade de publicações, pela comunidade brasileira, sugere o desconhecimento da metodologia e, conseqüentemente, oportunidades de aplicações, considerando apenas o mercado nacional que apresenta extensa diversidade regional.

As pesquisas aplicando a Engenharia *Kansei* como foco se iniciam, primeiramente, em obter o *Kansei* do usuário por diferencial semântico, rastreamento ocular, eletrofisiologia, imagem de ressonância magnética e outras medidas psicológicas (GUO *et al.*, 2020).

Posteriormente, utilizam ferramentas de análise para obter resultados mais consistentes e sistematizados (Quadro 1). Também, com o passar dos anos, métodos híbridos utilizando a metodologia com outras técnicas também passaram a ser utilizados, como por exemplo, o QFD: Ariyanti e Senny (2020), Agassi; Ushada; Suyantohadi (2020), Freitas Neto e Pires (2020), Rosnani e Amir (2019), Boonlumlerd e Thasana (2018), Sukwadi *et al.* (2018); a TRIZ: Hartono (2020), Wang e Zang (2019), Chen (2018), Hartono *et al.* (2017), Wang (2018) e o KANO: Encinas *et al.* (2020), Agassi; Ushada; Suyantohadi (2020), Hartono (2018), Hartono *et al.* (2017).

Para Schütte (2002 e 2005), a lenta disseminação da metodologia é dada a sua pesada parte estatística, pois quando comparado ao QFD, necessita-se de conhecimentos mais aprofundados na área da Matemática e Estatística, portanto mais complexos de serem compreendidos.

Quadro 1 – Exemplos de estudos utilizando a Engenharia *Kansei*

Referências	Produto	Objeto de estudo	Métodos de análise										
			Teoria Quantitativa Tipo I	Análise de Regressão	Redes Neurais	Regressão de Mínimos Quadrados Parciais	Análise Fatorial	Análise de Cluster	Teste de Friedman	Análise de Correlação	Análise Fuzzy	Teoria <i>Rough Set</i>	
Fu <i>et al.</i> (2020)	Realidade Virtual	Otimização do sistema de RV	X	X	X								
Redzuan et al. (2019)	Realidade Aumentada	Aprendizagem online						X					
Chen <i>et al.</i> (2020)	Veículos	<i>Design</i> cabine de aeronave			X								
Xue <i>et al.</i> (2020)		Poltrona de trem	X										
Park <i>et al.</i> (2019)		<i>Display</i> de veículos (HUD)				X							
Baroroh <i>et al.</i> (2019)		Motocicleta elétrica					X						
Liang <i>et al.</i> (2019)		<i>Design</i> de interior automotivo	X				X	X					
Yuhazi <i>et al.</i> (2019)		<i>Design</i> automotivo									X		
Kisanjani e Pumomo (2019)		Carrinho de compras portátil					X						
Suzianti e Aldianto (2020)		Qualidade da embalagem					X						
Mele e Campanha (2018)	Embalagens	Garrafas			X								
Maleki <i>et al.</i> (2020)		Embalagens de chocolate							X				
Chen e Cheng (2019)	Vestuário e Acessórios	<i>Design</i> de vestuário feminino				X					X		
Rianmora <i>et al.</i> (2020)		<i>Design</i> de óculos					X						
Chu, Chang e Lin (2020)		<i>Design</i> de bolsa feminina					X						
Quan <i>et al.</i> (2018)		Casaco feminino			X								
Abdi e Greenacre (2020)	Serviços	Aparência de site universitário					X						
Restuputri <i>et al.</i> (2020)		Modelo de serviço logístico				X							
Hsu e Hsiao (2019)		Plano odontológico				X							
Chen <i>et al.</i> (2019)		Serviço em hotéis					X					X	
Ren e He (2019)	Móveis/Casa	<i>Design</i> de cadeiras					X						
Kim <i>et al.</i> (2019)		Poltrona reclinável						X					
Akgul <i>et al.</i> (2020)		<i>Design</i> de berço infantil											X
Li <i>et al.</i> (2019)		Vaso de decoração										X	
Castilla <i>et al.</i> (2018)	Ambientes	Iluminação de salas em universidades					X						
López <i>et al.</i> (2019)		<i>Design</i> da sala lactação no hospital									X		
Suchada <i>et al.</i> (2020)		Sistema de irrigação					X						
Prakoso e Pumomo (2019)	Brinquedos	Cadeira de balanço					X						
Liu <i>et al.</i> (2019)	Cultural	<i>Design</i> de uma coroa					X					X	

Fonte: Elaborado pelo autor

Em resumo, apesar da Engenharia *Kansei* já possuir mais de 50 anos de existência a maioria dos projetos na literatura enfocam na avaliação de formas e cores como os principais elementos de *design*, sendo esta uma das principais limitações da metodologia (BONGARD-BLANCHY; BOUCHARD; AOUSSAT, 2013; CORONADO; VENTURE; YAMANUBE, 2020).

Desta forma, sua utilização é pautada, principalmente, nos seus tipos existentes, nas suas etapas de aplicação, nas análises estatísticas que podem ser empregadas e nos novos métodos de integração. A partir destas observações e análises a respeito da literatura, constata-se que existe uma carência de obras literárias e artigos científicos abordando as dificuldades para a implementação da metodologia durante o PDP.

Portanto, a lacuna identificada na literatura que motivou a realização da presente pesquisa é identificar, a partir de uma pesquisa com autores que já tenham aplicado a metodologia em um ambiente empresarial ou não, as dificuldades para a implementação da Engenharia *Kansei*, bem como o avaliar o grau destas dificuldades. Tal análise terá como ponto de partida a definição de determinados FCS clássicos do Processo de Desenvolvimento de Produtos adequados à metodologia Engenharia *Kansei* e, também, com relação às próprias etapas da mesma. Assim, teremos uma análise detalhada, tanto com relação as Variáveis Externas a metodologia, quanto em relação às etapas genéricas da mesma.

Os dados levantados serão analisados por meio de técnicas estatísticas com a finalidade de validações das conclusões. Como contribuição teórica, será possível gerar evidências empíricas, estatisticamente significativas para a temática, contribuindo para a melhor performance e, conseqüentemente, um menor desperdício durante a sua implementação, alcançando um alto nível de qualidade e sucesso de produto tanto no ambiente organizacional quanto no ambiente acadêmico.

Complementarmente, a pesquisa destaca a relevância da Engenharia *Kansei* para o Processo de Desenvolvimento de Produtos, proporcionando à comunidade acadêmica e aos profissionais da área o conhecimento das principais dificuldades que possam a vir a enfrentar durante a implementação da Engenharia *Kansei* e gerar publicações que possam ser adotadas como referência à estudos futuros.

1.1. Objetivo geral e específicos

O objetivo geral desta dissertação é identificar quais são as dificuldades encontradas durante o processo de implementação da Engenharia *Kansei*, avaliar o grau destas dificuldades e como elas se relacionam.

Este objetivo geral se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- Identificar as publicações científicas que tenham relatado a implementação da Engenharia *Kansei*;
- Identificar os Fatores Críticos de Sucesso clássicos para a gestão do processo de desenvolvimento de produtos no contexto organizacional, que suportam a equipe que desenvolve o produto;
- Identificar as etapas genéricas da metodologia Engenharia *Kansei*;
- Aplicar um questionário estruturado *on-line* com autores que já tenham implementado a metodologia;
- Avaliar a implementação da Engenharia *Kansei* considerando os Fatores Críticos de Sucesso que suportam a equipe e as etapas genéricas da metodologia *Kansei*;
- Avaliar a concordância dos respondentes quanto à dificuldade da implementação da Engenharia *Kansei* com um respondente padrão;
- Avaliar a existência de diferenças quanto ao grau de dificuldade da implementação da Engenharia *Kansei* entre grupos específicos;
- Avaliar a construção de fatores capazes de simplificar o conjunto de variáveis iniciais.

1.2. Delimitações da pesquisa

O estudo foi realizado através de uma *survey* com uma população de autores que já haviam implementado a Engenharia *Kansei* e que fosse possível o contato *on-line* com os mesmos, seja por um *e-mail*, por um perfil no *Researchgate* ou *LinkedIn*. A amostra coletada foram os autores que responderam a *survey* de fato.

Para a identificação dos autores foi utilizado as bases de dados da *Web of Science* e *Scopus* para encontrar artigos com a *string* “*Kansei*” e, conseqüentemente, fosse identificado os autores que haviam implementado a Engenharia *Kansei*. O período de busca utilizado foi de 2015 a Setembro 2020 com o objetivo de utilizar artigos mais recentes e maior facilidade de encontrar os respectivos autores pelos *e-mails* existentes.

1.3. Classificação da pesquisa

O Quadro 2 resume a classificação da pesquisa que será apresentada no Capítulo 3.

Quadro 2 – Classificação da pesquisa

Aspecto metodológico	Classificação da pesquisa
Natureza	Aplicada
Objetivos	Exploratória
Abordagem	Quantitativa
Método de pesquisa	<i>Survey</i>
Técnica de coleta de dados	Questionário estruturado <i>online</i>
Análise dos dados	Identificação dos <i>outliers</i> , análise do perfil dos respondentes, análise de concordância (Coeficiente de <i>Kappa</i>), teste de Mann-Whitney e Análise Fatorial Exploratória (AFE).

Fonte: Elaborado pelo autor

1.4. Estrutura do trabalho

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos.

O Capítulo 1 apresenta o tema, traz a justificativa para a condução do trabalho, delimitações, questões de pesquisa, os objetivos e sua estrutura.

O Capítulo 2 fornece a revisão de literatura necessária para conduzir este trabalho e é subdividida em 4 seções que apresentam o Processo de Desenvolvimento de Produtos, Engenharia *Kansei* com suas definições e tipologias, Revisão Sistemática da Literatura com estudo das bases de dados *Web of Science* e *Scopus* e finalmente as variáveis que serão estudadas para análise das dificuldades para a implementação da Engenharia *Kansei*.

No Capítulo 3, dividido em três seções, se trata dos aspectos metodológicos, destacando a abordagem de pesquisa, escolha do método e o roteiro da pesquisa.

O Capítulo 4 é onde foram tratados os resultados e discussões e foi subdividido em 6 seções, analisando-se o envio do Questionário, *Outliers*, Perfil dos Respondentes e Validação Externa, Análise de Concordância (Coeficiente de *Kappa*), Análise de diferença de grupos (teste de Mann-Whitney) e Análise Fatorial Exploratória (AFE).

Finalmente no Capítulo 5 são dados os comentários finais do autor, contribuições e propostas de trabalhos futuros. Complementam esse trabalho as referências bibliográficas e os apêndices.

2. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

2.1. Processo de Desenvolvimento de Produtos

Para Toledo *et al.* (2008), o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é um dos mais importantes processos de uma organização, pois, é a partir dele que se faz toda a renovação do portfólio de produtos da empresa e, com isso, é estabelecido a sua longevidade no mercado. Ulrich e Eppinger (2016) acreditam que ter um processo de desenvolvimento bem definido tem utilidade nas áreas de qualidade, planejamento, coordenação, gestão e melhoria.

De acordo com Romeiro *et al.* (2010), grande parte da literatura existente sobre desenvolvimento de produtos a analisa como um processo de desenvolvimento ou um processo de negócios, no qual se tem entradas (*inputs*), os processos necessários e as saídas (*outputs*) ou resultados. Destacam ainda que os resultados podem ser parciais, como um protótipo ou finais como o lançamento de um produto no mercado.

Os processos empregados no PDP consistem em uma sequência de atividades as quais empregam conceito, planejamento, testes e comercialização de um produto (ULRICH; EPPINGER, 2012). Para Back (1983), o PDP é definido como um conjunto de atividades, sequenciadas e relacionadas entre si, de forma a atender as necessidades do cliente, requisitos do produto, requisitos de produção e manufatura.

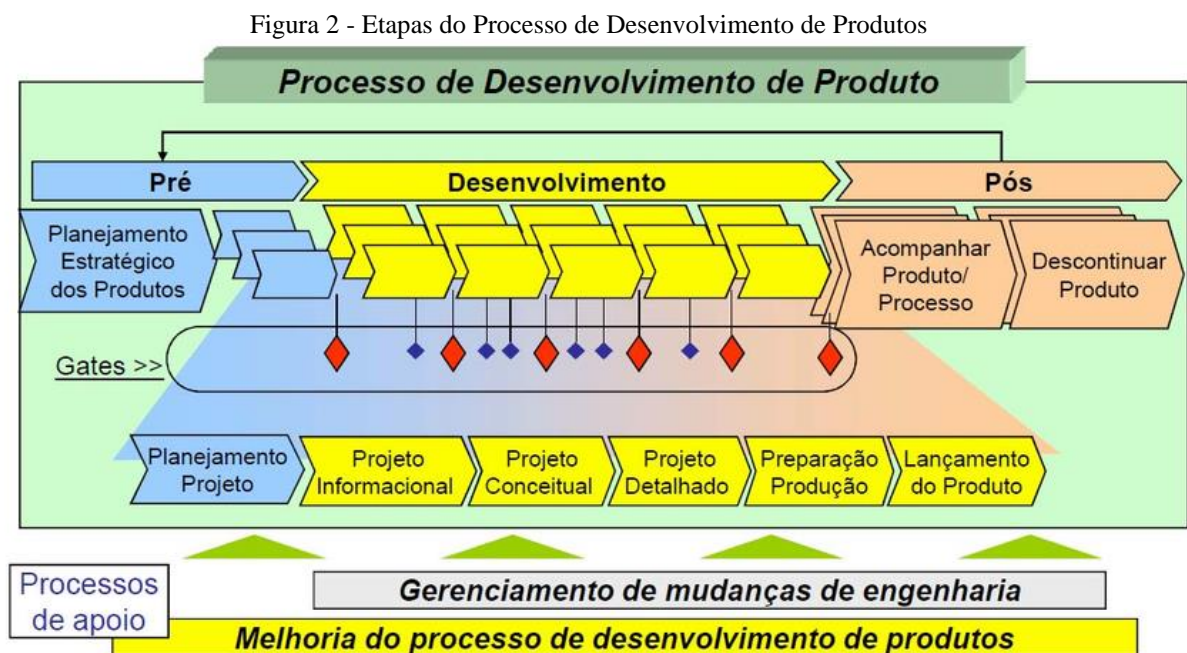
No geral, um PDP bem estruturado pode resultar na redução no *lead-time* de desenvolvimento, repetitividade dos projetos de desenvolvimento, maior racionalização no uso das informações, maior facilidade para treinar novas pessoas no processo, reutilização de conhecimentos gerados em outros projetos, facilidade na orientação na pesquisa de campo e, conseqüentemente, eleva a taxa de sucesso do mesmo (AMARAL; ROZENFELD, 2008).

O PDP possui amplas pesquisas devido a grande importância que as empresas têm dado ao mesmo, por ser uma das formas de tornar-se competitiva no mercado atual, onde a concorrência é cada vez maior. Assim, existem diversos modelos para o desenvolvimento de produtos propostos na literatura, compostos de diversas fases ou etapas. Podemos destacar os modelos mais citados na literatura, como: Kotler (1974), Crawford (1983), Back (1983), Bonsiep (1984), Andreasen e Hein (1987), Suh (1988), Wheelwright e Clark (1992), Roozenburg e Eekel (1995), Prasad (1997), Baxter (2000), Ulrich e Eppinger (2000), Bittencourt (2001), Pahl *et al.* (2005), Rozenfeld *et al.* (2006), Back *et al.* (2010), El Marghani (2010), Silva (2012), entre outros.

O modelo de desenvolvimento de produto de Rozenfeld *et al.* (2006), utilizado como referência para esta dissertação, é apresentado na literatura como um dos mais completos. Tendo uma metodologia de fácil entendimento, destaca a necessidade de a empresa manter-se atualizada a respeito do que acontece no mercado e enfatiza o aprendizado organizacional e diferencia os tipos de inovação tecnológica que podem impactar na linha de produtos.

Rozenfeld *et al.* (2006) dividem o PDP em três macroprocessos: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Para cada fase existe a entrega de um conjunto de resultados que permite a realização de uma avaliação. Caso os requisitos estejam de acordo, passa-se para a próxima fase. O modelo proposto por Rozenfeld *et al.* (2006) é representado na Figura 2.

Contudo, vale ressaltar que não existe um modelo de referência que seja ideal para todas as organizações uma vez que cada uma possui suas particularidades. Desta forma, customizar as etapas de um modelo de referência ou inserir etapas de outro para que as necessidades específicas possam ser atendidas são válidas (MENDES, 2008).



Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006)

As três macrofases do modelo proposto por Rozenfeld *et al.* (2006) são:

a) Pré-desenvolvimento:

O pré-desenvolvimento é a fase inicial do projeto, no qual se estabelecem os objetivos da empresa com o portfólio de projetos, sendo que a empresa deve estabelecer o planejamento

estratégico de produtos para garantir a viabilidade e o alinhamento do produto ao planejamento estratégico de negócios e ao portfólio da empresa (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Após a definição do portfólio de projetos no qual serão desenvolvidos os produtos, a empresa deve estabelecer o planejamento do projeto, sendo devidamente apresentadas informações sobre o escopo do projeto e do produto, como suas funções e características, também descritas à duração do projeto, prazos, orçamentos recursos e pessoal necessário para a execução do projeto, as possibilidades de riscos e os indicadores de desempenho que podem ser empregados (ROZENFELD *et al.*, 2006).

b) Desenvolvimento:

Entre as macrofases do modelo referencial de PDP, o desenvolvimento é a mais extensa, pois apresenta cinco fases (CAVALCANTE, 2019). Nesta macrofase é onde o produto efetivamente será produzido (ROZENFELD *et al.*, 2006). Abaixo temos uma síntese das fases que ocorrem nesta macrofase.

I. Projeto informacional:

A partir das informações levantadas no planejamento, o objetivo desta fase é desenvolver um conjunto de especificações-meta do produto que oriente a geração de soluções e forneçam a base sobre a qual serão montados os critérios de avaliação e de tomada de decisão utilizados nas próximas etapas do processo de desenvolvimento. As informações devem refletir as características que o produto deverá ter para atender as necessidades dos clientes. Destaca-se a importância de pesquisar informações de produtos similares no mercado já patenteados com tecnologias e os possíveis métodos de fabricação disponíveis (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Back *et al.* (2010) a definem com uma fase de definições das especificações de projeto de produto, levantamento de necessidades e usuários, todos os atributos funcionais, estéticos, segurança, confiabilidade, entre outros.

II. Projeto conceitual:

Para Rozenfeld *et al.* (2006), o projeto conceitual é onde as atividades relacionam-se com a busca, criação, representação e seleção de soluções para o problema de projeto. Nesta fase, o produto é modelado funcionalmente, geralmente expresso por meio de um esquema ou tridimensional, sem a preocupação com aspectos físicos, sendo mais a descrição concisa de como o produto irá satisfazer as necessidades dos clientes.

Baxter (2011), em seu modelo, define como objetivo principal para o projeto conceitual o ato de produzir princípios de projeto para um novo produto. Além disso, deixa claro que o

projeto conceitual deve atender as exigências dos consumidores e exibir frente aos demais produtos do mercado as diferenças constantes no novo produto. Para Back *et al.* (2010) é o estabelecimento da estrutura funcional do produto, geração do conceito, e escolha deste a partir das especificações, riscos, custos, prazos, metas etc.

III. Projeto detalhado:

O projeto detalhado tem como objetivo principal desenvolver e finalizar todas as especificações do produto para então serem encaminhadas à manufatura e as outras fases do desenvolvimento. Aqui, também, é necessária a avaliação experimental nos protótipos ou modelos, pois, primeiramente, deve-se realizar o planejamento dos testes, desenvolvimento dos modelos ou protótipos e a execução em si. Posteriormente, os resultados devem ser avaliados (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Ulrich e Eppinger (2012) descrevem que nessa fase são especificados completamente a geometria, materiais e tolerâncias de todas as partes do produto e identificadas as peças a serem compradas de fornecedores. Cada parte a ser fabricada recebe um plano de processo e ferramental projetado. Nesta fase sua saída é a documentação de controle do produto, desenhos, arquivos, geometria de cada peça e ferramentas de produção.

Em seu modelo, Back *et al.* (2010) definem o projeto detalhado como uma fase de aprovação do protótipo, com a finalização das especificações, plano de manufatura e controle das mudanças de projeto.

IV. Preparação da Produção do Produto:

Esta fase une processos de produção (produção de lote piloto e otimização de produção), logística com fornecedores e processos de manutenção. O objetivo desta etapa é adequar a demanda à capacidade da fábrica (ROZENFELD *et al.*, 2006). O produto é testado em seu sistema de produção, pretendido, tendo como objetivo treinar os responsáveis por produzir, e identificar possíveis problemas. Alguns produtos são entregues a clientes estratégicos com o objetivo de identificar falhas remanescentes. Gradualmente o produto passa para a produção contínua e entra na disponibilidade de distribuição (ULRICH; EPPINGER, 2012).

V. Lançamento do Produto:

Esta fase é constituída por vendas e distribuição do produto, suporte ao cliente, realização de campanhas de *marketing* e lançamento do produto no mercado (ROZENFELD *et al.*, 2006).

c) Pós-desenvolvimento:

A macro fase de pós-desenvolvimento é desempenhada por atividades referentes em como o produto será acompanhado e retirado do mercado, assim como deve ser verificado novas tecnologias que podem ser transferidas ao produto, distribuição, canais de atendimento ao cliente e assistência técnica (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Para Santos e Silva (2012), a última macro fase ocorre o acompanhamento do produto e processo, compreendendo a avaliação da satisfação do cliente, monitoramento do desempenho técnico do produto, auditorias, acompanhamento das modificações do produto, registro das lições aprendidas, entre outros.

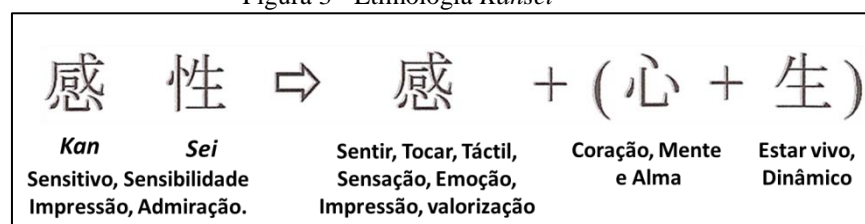
Finalmente, segundo Baxter (2011), a chave do sucesso no PDP se resume no investimento de mais tempo e qualidade durante os estágios iniciais, representando menor custo para as empresas, pois, quanto mais o projeto evolui, maior será o impacto caso ocorram alterações de projeto. Desta forma, a Engenharia Kansei surge como uma metodologia de projeto que fornece dados quantitativos e qualitativos, com objetividade e dessa forma auxilia a entender o usuário, suas necessidades e desejos de forma objetiva, que conseqüentemente auxilia o designer a tomar decisões mais assertivas nas fases iniciais do projeto, melhorando a desempenho do projeto.

2.2. Engenharia Kansei

2.2.1. Significado do termo Kansei

O termo *Kansei* é uma palavra japonesa constituída por dois diferentes *kanjis*, os símbolos “Kan” e “sei” (Figura 3), no qual sua combinação significa sensibilidade (SCHÜTTE *et al.*, 2008). Etimologicamente, o termo *Kansei* se divide em dois signos, sendo o segundo derivado de outros dois signos. A palavra é de difícil explicação, pois não há um termo correspondente em outras línguas, porém há diversas palavras que aproximam um significado.

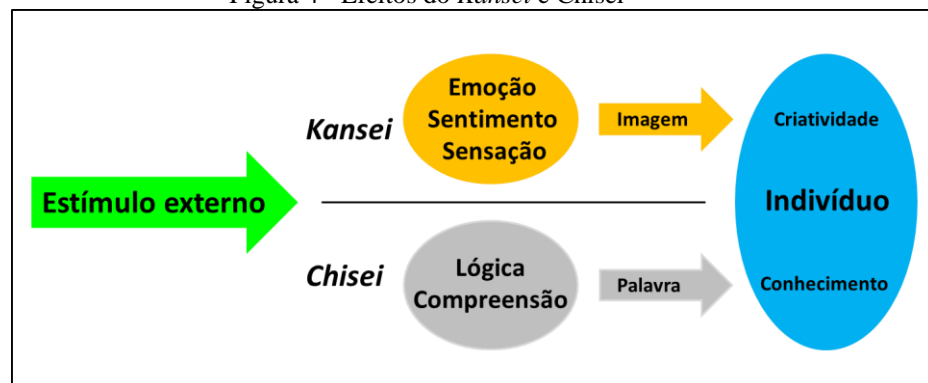
Figura 3 - Etimologia Kansei



Fonte: Adaptado de Lee *et al.* (2002)

De acordo com Lee *et al.* (2002), a palavra *Kansei* pode ser interpretada de várias maneiras e tem sido usada em diversas pesquisas, não apenas no *design*, mas também em outros campos de pesquisa. Ela é uma palavra que incorpora, inclusive, o significado de palavras como sensibilidade, sentido, sensibilidade, sentimento, estética, emoção, afeto e intuição. Enquanto entende-se o termo *Kansei* como os sentimentos de emoção do indivíduo levando a criatividade e o termo *Chisei* é entendido como a razão do indivíduo (Figura 4), ou seja, a descrição pela lógica dos fatos se tornando o conhecimento e entendimento humano.

Figura 4 - Efeitos do *Kansei* e *Chisei*

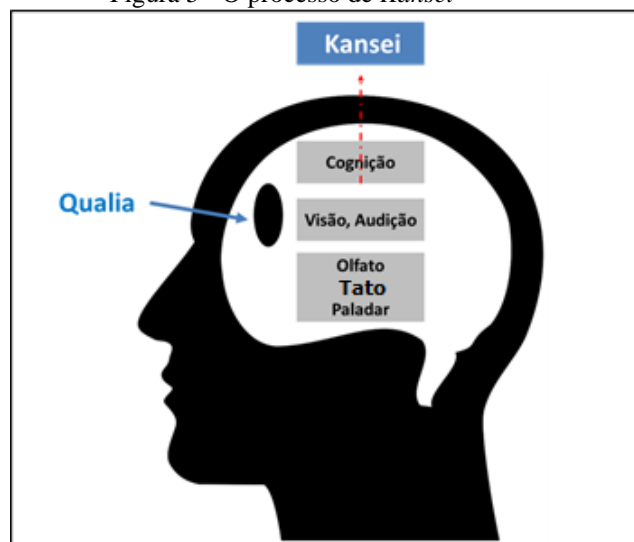


Fonte: Adaptado de Schütte *et al.* (2008)

O *Kansei* pode ser descrito como uma função mental e, mais precisamente, como uma função superior do cérebro. O processo de *Kansei* começa com a reunião das funções sensoriais, como sentimentos, emoções e intuição, por meio dos cinco sentidos, ou seja, visão, audição, olfato, paladar e tato (LOKMAN, 2010).

A Figura 5 mostra o processo de *Kansei* e os cinco sentidos dentro da estrutura do cérebro.

Figura 5 - O processo de *Kansei*



Fonte: Adaptado de Lokman (2010)

Segundo Lokman (2010), quando esses sentidos são acionados, a cognição psicológica relacionada à percepção, julgamento e memória vem à tona. No campo científico existe um termo associado a estes sentimentos, chamado de *Qualia*, no qual, nada mais é do que um conjunto de experiências, sentimentos e sensações pessoais que acompanham o estar consciente. Por exemplo, no cenário de entrar em um restaurante desconhecido, sua visão, cheiro, gosto e cognição julgariam se o restaurante é “muito amigável” e/ou se oferece “bom serviço”. Estes são “*Kansei*”. O *Kansei* emerge por meio do reconhecimento com várias sensações contribuintes no local.

De acordo com a *Japanese Society of Kansei Engineering* (JSKE), *Kansei* é a função integrada da mente e as várias funções existentes quando uma pessoa recebe e responde a sinais (estímulos). Diversas ações fazem parte do *Kansei* como: filtrar, adquirir informação, estimar, reconhecer, modelar, estabelecer relações, produzir, dar informações etc. (JSKE, 2009).

Em contrapartida, para Shimizu *et al.* (2004), *Kansei* não é apenas um processo interno, mas um processo em constante contato com o mundo externo, recebendo informações externas, processando-as e refletindo-as de volta para o mundo externo.

2.2.2. História da Engenharia *Kansei*

A expressão *Kansei Engineering* (KE), traduzido para o idioma português como Engenharia *Kansei*, foi utilizada pela primeira vez em 1986 por K. Yamamoto da *Mazda Motor Corporation* em um discurso sobre os princípios da KE, feito na Universidade de Michigan, em 1986 (YAMAMOTO, 1992). Desde então vem sendo utilizada por muitos pesquisadores. Porém, o termo “Engenharia de Sensibilidade” já era usado muito antes (JSKE, 2004).

Em torno de 1970, Mitsuo Nagamachi, PhD em *Mathematical Psychology*, pela Universidade Internacional de Hiroshima, Japão, foi o pioneiro a desenvolver a Engenharia *Kansei* no contexto acadêmico (SCHÜTTE, 2005). Segundo Nagamachi (1995; 2001; 2002; 2004; 2008), a Engenharia *Kansei*, também definida pelo autor como “Engenharia Emocional”, pode ser definida como uma tecnologia de tradução do *Kansei* do consumidor para o domínio do *design* do produto, isto é, converte as emoções e sensações que os consumidores têm com relação a um artefato, respostas afetivas, em especificações de *design*. A função do método da Engenharia de *Kansei* é quantificar as palavras de *Kansei* como parâmetros mensuráveis (USHADA *et al.*, 2021).

Em parceria com as empresas IBM e NEC, Nagamachi desenvolveu o “*Fashion Image Expert System*” (FAIMS), que é um sistema computadorizado para auxiliar estudantes de moda, no qual demonstrava as palavras com opções de qualidade para o *design* de moda. O sucesso do projeto deu início a vários outros como, por exemplo, o HULIS para o *design* de moradias e o VIVA, para *design* de cozinhas através da realidade virtual. O projeto GAINT para *design* de interiores automotivos foi o que deu maior difusão do método, no qual a *Mazda Motor Company* utilizou no desenvolvimento do *design* exterior e interior do Miata MX5 (NAGAMACHI, 2011). O mesmo autor também afirma que todos os produtos *Kansei* tiveram grandes vendas, trazendo lucro aos empresários.

Para o desenvolvimento do *design* do Mazda MX5 (Figuras 6 e 7), Nagamachi e o grupo de *designers* se sentaram ao lado de um jovem motorista para observar suas manobras, bem como imaginar a emoção do motorista por trás da ação. Assim, puderam projetar um novo carro holisticamente do zero com base em sua emoção (*Kansei*). Nagamachi e seu grupo *Kansei* desenvolveram mais de 60 novos produtos *Kansei* diferentes até agora no mercado (NAGAMACHI; LOKMAN, 2015).

O sucesso da técnica fez com que outras universidades de outros países se interessassem pelo método. Assim, o grupo de Nagamachi criado na Universidade de Hiroshima participou de vários projetos em cooperação com outras universidades, como: Universidade da Coreia, com o suporte do Dr. Soon Yo Lee; Universidade de Linköping na Suécia, fomentado pelo professor Jörgen Eklund; e a Universidade de Leeds, Reino Unido, fomentado pelo professor Tom Childs (FERREIRA, 2012).

Figura 6 - Mazda MX5. *Design* exterior desenvolvido através da Engenharia *Kansei*



Fonte: Felipe (2020)

Figura 7 - Mazda MX5. *Design* interior e faróis escamoteáveis desenvolvido através da *Engenharia Kansei*.



Fonte: Felipe (2020)

Na Europa, muitas empresas tiveram seus próprios métodos para avaliação do impacto afetivo de seus produtos. A abordagem acadêmica começou em diferentes estudos e disciplinas na década de 1990, como: *industrial design*, engenharia mecânica, psicologia e ergonomia; e diferentes nomes para os métodos envolvidos, como: engenharia emocional, *design* emocional, *design* para o prazer, engenharia afetiva, Engenharia *Kansei* etc. A Engenharia *Kansei* na Europa é muitas vezes considerada como uma metodologia dentro do campo de pesquisa da engenharia afetiva. No Japão, por outro lado, a Engenharia *Kansei* é considerada como uma filosofia de *design* de produto (DAHLGAARD *et al.*, 2008).

2.2.3. Engenharia *Kansei* no Desenvolvimento de Produtos

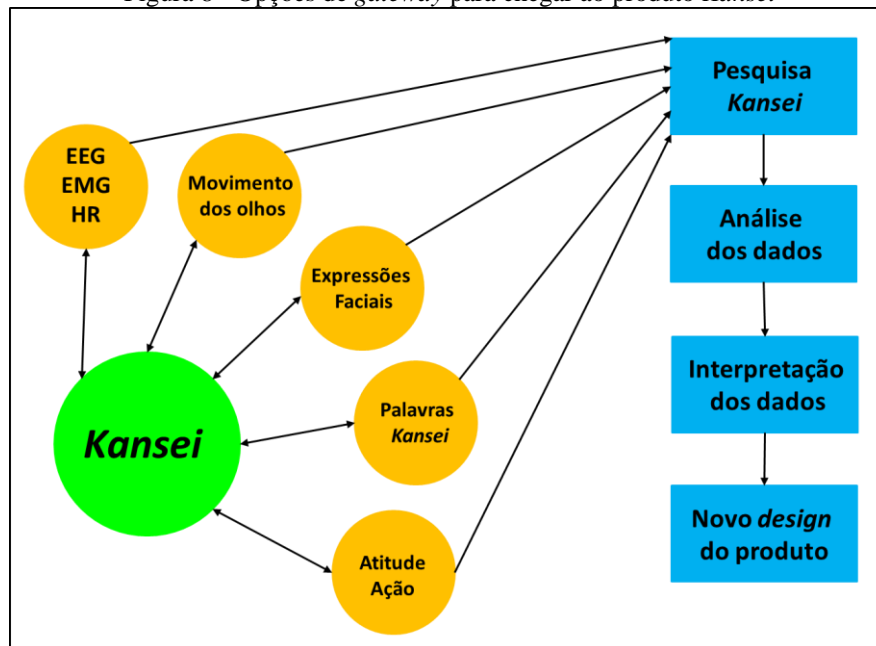
Segundo Nagasawa (2004), o processo de *Kansei* não pode ser medido diretamente. O que pode ser observado na verdade não é *Kansei*, mas as causas e consequências do processo de *Kansei*. Portanto, *Kansei* pode ser medido apenas indiretamente e parcialmente, medindo atividades sensoriais, fatores internos e respostas psicofisiológicas e comportamentais (LÉVY *et al.*, 2007).

Nos estudos de *Kansei* (Figura 8), as atividades dos sentidos são medidas avaliando o impacto de um estímulo específico dos sentidos na atividade cerebral. As medidas fisiológicas são feitas avaliando as respostas a estímulos externos e específicos. As respostas podem ser fisiológicas ou comportamentais, medidas por eletromiografia (EMG), frequência cardíaca, eletroencefalografia (EEG), potencial relacionado a eventos (ERP) ou imagem por ressonância magnética funcional (fMRI), ou expressivas, medidas por expressão corporal ou facial. Medidas psicológicas podem ser feitas por testes de personalidade (EYSENCK, 1964), método de escalas diferenciais semânticas (OSGOOD *et al.*, 1957) ou outros questionários (NAGAMACHI, 2011).

A Engenharia *Kansei* pode ser usada por pesquisadores (engenheiros/*designers*) como um auxiliar no desenho do projeto para desenvolver produtos que são capazes de satisfazer os ‘*Kansei*’ dos clientes e pode ser usado também por clientes para selecionar produtos com base em suas necessidades ‘*Kansei*’, funcionando como uma interface entre os *designers* do produto e os clientes (ZHAI *et al.*, 2009; XUE *et al.*, 2020).

Para que isto seja possível, as pessoas são solicitadas a expressar seu *Kansei* em palavras ao ver os produtos ou para produtos que desejam comprar no futuro. Esses tipos de palavras são chamadas “Palavras *Kansei*” (ISHIHARA *et al.*, 2005). Os pesquisadores de *Kansei* precisam pensar qual entrada é apropriada para alcançar o *Kansei* humano e como medir a(s) expressão (ões). A entrada de *Kansei* nem sempre é apenas uma porta, mas pode ser uma combinação de várias portas (LOKMAN, 2010).

Figura 8 - Opções de *gateway* para chegar ao produto *Kansei*



Fonte: Adaptado de Lokman e Nagamachi (2009) e Nagamachi (2011)

Sem dúvida, a identificação eficaz de palavras *Kansei* para coletar os sentimentos psicológicos dos usuários sobre recursos de *design* desempenha um papel decisivo na pesquisa de Engenharia *Kansei*. No entanto, pesquisas de questionário massivas e análises estatísticas são tradicionalmente necessárias para selecionar e identificar palavras *Kansei* relacionadas para avaliar características de *design* de produto depois de coletadas por meio de várias fontes, como revistas, literatura acadêmica, manuais de produto, relatórios de teste de produto, especialista avaliações, opiniões de usuários e entrevistas com clientes (Li *et al.*, 2018).

Tradicionalmente, o sucesso do *design* de um produto dependia das sensibilidades artísticas dos *designers*, que muitas vezes não tinham grande aceitação no mercado. Portanto, muitos estudos de *design* de produto foram realizados para obter uma melhor visão das percepções subjetivas dos consumidores, a pesquisa mais notável é a Engenharia *Kansei* (YANG, 2011).

Como benefícios a Engenharia *Kansei* auxilia no desenvolvimento de produtos tendo como base emoções e sentimentos dos clientes, permite à equipe *Kansei* maior conhecimento das informações tácitas dos consumidores; sugere perspectivas futuras para produtos; possibilita maior influência do consumidor na tomada de decisões sobre o projeto do produto, promove uma plataforma de diálogo entre os consumidores e a equipe do projeto e, também, permite que as empresas permaneçam competitivas no Mercado (JIAO; ZHANG; HELANDER, 2006; YUE *et al.*, 2019; CHAN *et al.*, 2020; XIONG *et al.*, 2021).

2.2.4. Metodologia da Engenharia *Kansei*

Schütte (2005) afirma que a metodologia é principalmente uma facilidade para o desenvolvimento sistemático de produtos novos e inovadores, mas também pode ser usada como uma ferramenta para o aprimoramento de conceitos de produtos. Com os dados de entrada, o *Kansei* é medido, condicionado e, subsequentemente, processado por um Sistema de Engenharia *Kansei* (KES). As informações resultantes contam como o sentimento psicológico “*Kansei*” está relacionado ao produto considerado, que pode ser material ou imaterial. A questão que surge é como o *Kansei* pode ser apreendido e condicionado. Como *Kansei* é uma sensação interna, no momento só pode ser medido usando métodos externos.

Portanto, segundo o mesmo autor, uma série de métodos de medição foi desenvolvida, interpretando:

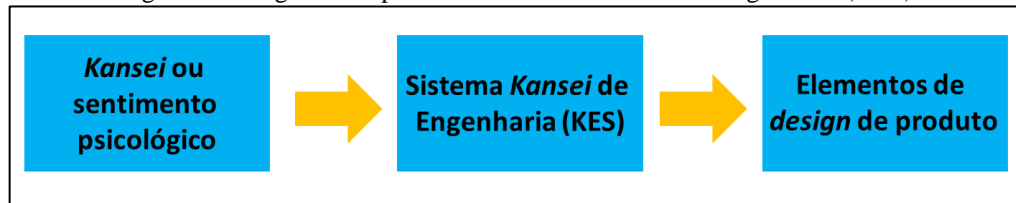
- Comportamentos e ações das pessoas;
- Palavras (faladas);
- Expressões faciais e corporais;
- Respostas fisiológicas (por exemplo, frequência cardíaca, EMG, EEG).

Conforme Nagamachi (2001) existem três pontos principais na Engenharia *Kansei* (Figura 9):

1. Como entender com precisão o *Kansei* do consumidor;
2. Como refletir e traduzir o entendimento do *Kansei* na concepção do produto;

3. Como criar um sistema e organização orientada ao *Kansei design*.

Figura 9 – Diagrama do processo de Sistema *Kansei* de Engenharia (KES)



Fonte: Adaptado de Nagamachi (2001)

O consumidor, quando adquire um produto gera uma imagem mental subjetiva ao produto, por exemplo: “luxuoso”, “forte” e “bonito”. Assim o propósito do *Kansei Engineering* é captar esses sentimentos com a finalidade de interpretá-los e transformá-los em requisitos de projeto, que serão para aplicados em novos produtos (NAGAMACHI, 2011).

Este autor recomenda que antes de aplicar a metodologia em um novo projeto é importante fragmentar o produto:

1. Dividir o projeto em elementos separados;
2. Interpretar o *Kansei* de cada elemento;
3. Projetar o produto globalmente.

O *Kansei* é medido e inserido em um sistema que dá recomendações para soluções de *design*. O sistema é mostrado aqui como um sistema de computador, mas em termos mais simples, também pode ser apresentado como um modelo de regressão matemática (SCHÜTTE, 2005).

O sistema da Figura 10 é representado por um sistema de computador, no qual é denominado Sistema de Engenharia *Kansei* (SEK). Em termos mais simples, também pode ser apresentado como um modelo de regressão matemática, no qual é usado como uma ferramenta para entender quais modelos funcionais ou emocionais se adapta melhor à situação em estudo.

Figura 10 – Princípio de um Sistema de Engenharia *Kansei* (SEK)



Fonte: Adaptado de Nagamachi (1989)

2.2.5. Tipos de Engenharia *Kansei*

A Engenharia *Kansei* atualmente está amplamente difundida em muitas áreas da sociedade. Muitas pesquisas têm sido feitas e contribuindo para com o desenvolvimento da KE. Além disso, a KE está alcançando novas áreas da ciência, incluindo novas ferramentas inovadoras que são adicionadas ao método original (SCHÜTTE, 2005).

O método de Engenharia *Kansei* começou com passos simples, inicialmente com 3 tipos em 1995. Dois anos mais tarde, Nagamachi (1997a) coletou todas as aplicações em Engenharia *Kansei* e as agrupou de acordo com as ferramentas utilizada e somou às áreas de trabalho. A partir desses grupos, ele identificou os chamados tipos de Engenharia *Kansei*, sendo definidos primeiramente seis tipos. Posteriormente, os autores Nagamachi (2003) e Ishihara *et al.* (2005) apresentam mais dois tipos de Engenharia *Kansei*: Engenharia *Kansei* concorrente (VII) e Engenharia *Kansei Rough Sets* (VIII). O Quadro 3 destaca os tipos de Engenharia *Kansei* que posteriormente serão descritos.

Quadro 3 – Tipos de Engenharia *Kansei*

Tipos de KE	Classificação	Tradução
Tipo 1	<i>Category Classification</i>	Classificação de Categoria
Tipo 2	<i>Kansei Engineering System</i>	Sistema <i>Kansei</i> de Engenharia
Tipo 3	<i>Hybrid Kansei Engineering System</i>	Sistema Híbrido de Engenharia <i>Kansei</i>
Tipo 4	<i>Kansei Engineering Modelling</i>	Engenharia de Modelagem <i>Kansei</i>
Tipo 5	<i>Virtual Kansei Engineering</i>	Engenharia <i>Kansei</i> Virtual
Tipo 6	<i>Collaborative Kansei Engineering Designing</i>	Engenharia <i>Kansei</i> Colaborativo
Tipo 7	<i>Concurrent Kansei Engineering</i>	Engenharia <i>Kansei</i> Concorrente
Tipo 8	<i>Rough Sets Kansei Engineering</i>	Engenharia <i>Kansei Rough Sets</i>

Fonte: Elaborado pelo autor

2.2.5.1. Engenharia *Kansei* do Tipo I – Sistema de Classificação

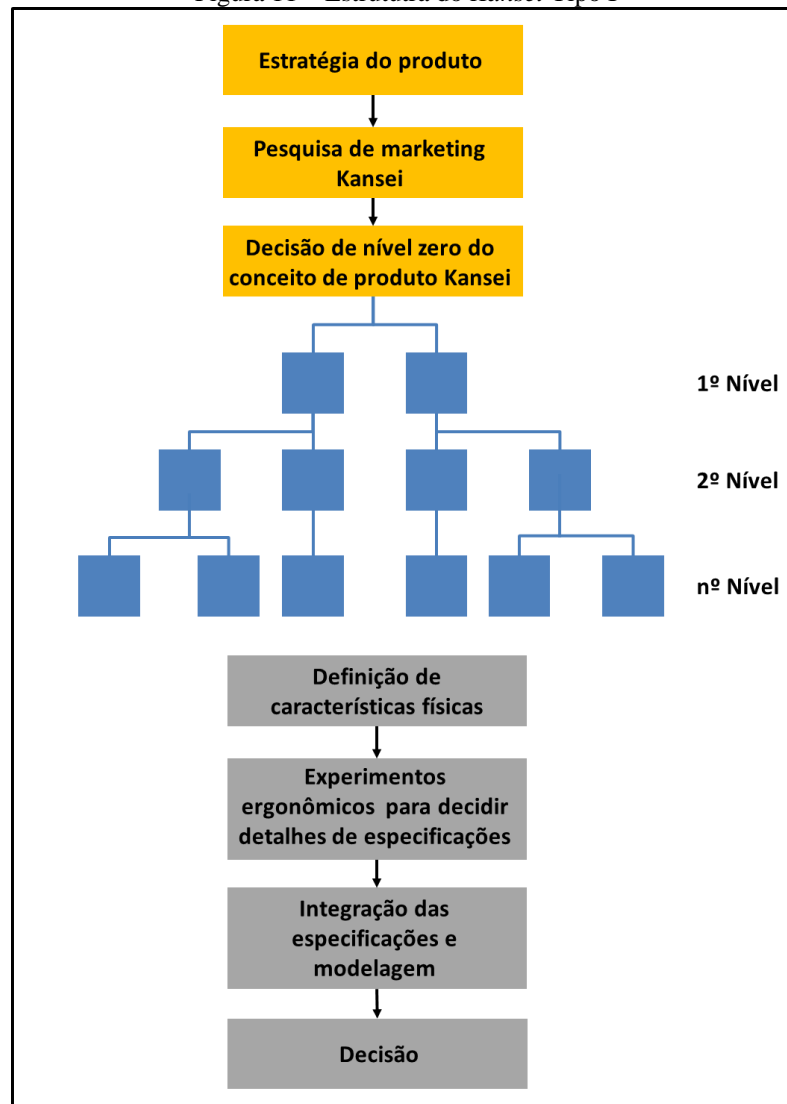
Segundo Schütte (2002), a aplicação da Engenharia *Kansei* do Tipo I, como ilustra a Figura 11, oferece a maneira mais simples e rápida de fazer uma análise *Kansei*, pois não necessariamente são utilizados recursos computacionais ou matemáticos. Neste tipo, uma estratégia de determinado produto e segmento de mercado são identificados e desenvolvidos em uma estrutura de árvore. Esta estrutura de árvore mostra semelhanças com os diagramas de Ishikawa (ISHIKAWA, 1982) e QFD (*Quality Function Deployment*).

Para início é necessário a criação de uma estrutura com um nível zero, no qual consiste no conceito do produto a ser desenvolvido. Este conceito é então subdividido em n níveis, sendo que os subconceitos que estão no último nível são testados quanto aos aspectos

ergonômicos e detalhados em especificações técnicas do produto. É importante que haja uma subavaliação separadamente em vários níveis para determinar com facilidade os parâmetros de concepção do produto (NAGAMACHI, 2008).

Nagamachi (2003) afirma que o objetivo deste método é decompor o conceito do produto em um conceito mais detalhado e, ao mesmo tempo, expandi-lo em vários níveis, para facilitar a interpretação em termos de características físicas do produto (NAGAMACHI, 2003). Para se utilizar o KE tipo I é necessário seguir cinco etapas: 1. Identificação de meta; 2. Definição do conceito de produto; 3. Fragmentação do conceito de produto; 4. Implantação das características físicas no projeto; 5. Conversão em especificações técnicas. Ver Figura 11.

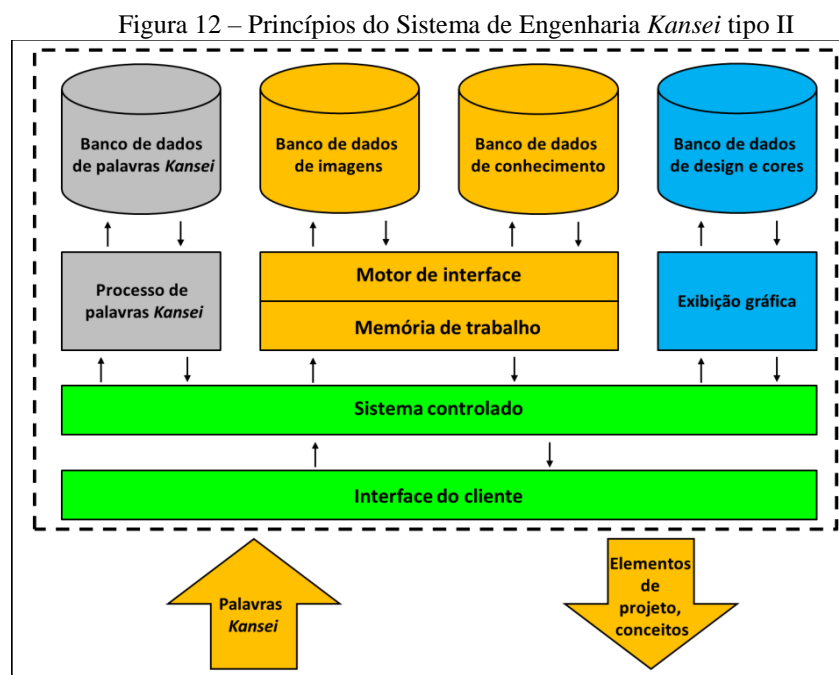
Figura 11 – Estrutura do *Kansei* Tipo I



Fonte: Adaptado de Nagamachi (2001)

2.2.5.2. Engenharia *Kansei* do Tipo II – Sistema *Kansei* de Engenharia

Esse tipo de KE é uma sofisticação da Engenharia *Kansei* Tipo I, no qual existe uma forma assistida por computador onde os sentimentos dos usuários e as propriedades do produto são armazenadas num banco de dados, como ilustra a Figura 12. Ou seja, quando o usuário insere palavras *Kansei* no sistema, a base de dados correlaciona os sentimentos com as imagens dos produtos analisados e com os elementos de *design*, tais como: cor, forma, acabamento de superfície etc., ou seja, diferentes aspectos do produto que se relacionam uns aos outros (NAGAMACHI, 2001).



Um KES típico consiste em quatro bancos de dados acoplados para palavras *Kansei*, imagens dos produtos examinados, *design*/cor e conhecimento sobre como os diferentes dados estão relacionados entre si (SCHÜTTE, 2002).

Primeiramente, as palavras *Kansei* para um domínio são levantadas por meio de pesquisas, com usuários, por exemplo, e então estas palavras são analisadas por meio de uma técnica de análise estatística multivariada após a realização de uma análise ergonômica do produto. A avaliação é realizada, principalmente pela escala de diferencial semântico (NAGAMACHI, 1999).

Posteriormente, estes dados que foram avaliados pelo diferencial semântico são analisados pela teoria da quantificação de Hayashi Tipo II (HAYASHI, 1974), que é um tipo de Análise de Regressão Múltipla para dados qualitativos. Sendo assim, é possível obter as relações

estatísticas entre as Palavras *Kansei* e os elementos de *design*, isto é, as imagens (NAGAMACHI, 1999).

2.2.5.3. Engenharia *Kansei* do Tipo III – Sistema Híbrido de Engenharia *Kansei*

O Sistema Híbrido de Engenharia *Kansei* foi inicialmente proposto por Matsubara e Nagamachi (1997), cujo objetivo era produzir o *design* de um produto a partir das respostas afetivas dos consumidores. O *Kansei* do Tipo III é também um sistema de base de dados informatizados e semelhantes ao *Kansei* do Tipo II.

Porém, os consumidores ou a equipe de *design* podem sugerir as propriedades do produto a partir da Palavra *Kansei*, como também pode prever o *Kansei* por determinadas propriedades usando um protótipo ou *mock-up*.

Segundo Nagamachi (1995), é uma combinação de suporte para o consumidor e para o *designer*. Este tipo de *Kansei* consiste na engenharia reversa. Nela utiliza um banco de dados de produtos que podem ser utilizados novamente. O banco de dados é desenvolvido especialmente por um *designer*, que alimenta o sistema com suas ideias através da interface do usuário, analisando os parâmetros de produto e compara com os dados armazenados.

Conforme Schütte (2002), a utilização do Sistema de Engenharia *Kansei* Híbrido oferece várias vantagens como: a estimativa rápida dos clientes *Kansei* sobre o conceito; não é necessário apresentar os conceitos ou protótipos para os potenciais usuários e nenhuma pesquisa de mercado cara necessária. Porém, o mesmo autor afirma que o sistema híbrido exige uma implementação de uma série de outras funções.

2.2.5.4. Engenharia *Kansei* do Tipo IV – Engenharia de Modelagem *Kansei*

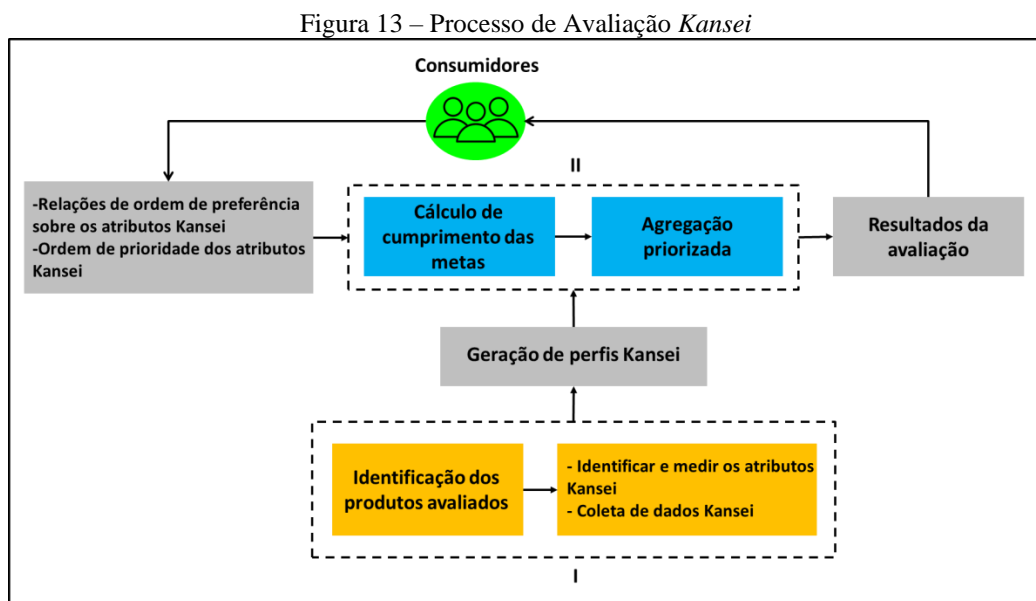
O tipo IV de Engenharia *Kansei* concentra-se na construção matemática de modelos de previsão. Segundo Nagamachi (1995), no Tipo IV um modelo matemático é construído para se obter um resultado ergonômico das palavras *Kansei*. Para que isto seja possível, o modelo matemático precisa de um tipo de lógica com comportamento semelhante à regra básica do sistema. Segundo Yan *et al.* (2008), o KE Tipo IV deve ser aplicado em quatro etapas principais (Quadro 4) que podem ser visualmente representados pela Figura 13.

Quadro 4 – Etapas de aplicação do KE IV

1ª Etapa	Identificação e medição dos atributos <i>Kansei</i>
2ª Etapa	Geração de perfis <i>Kansei</i>
3ª Etapa	Especificações das preferências dos consumidores
4ª etapa	Agregação priorizada de cumprimentos de metas

Fonte: Adaptado de Yan *et al.* (2008)

Na Figura 13, o retângulo tracejado indicado pelo número I corresponde a fase do estudo preparatório, um processo comum no KE, utilizado para identificar e medir os atributos *Kansei* para então obter os dados *Kansei* dos produtos a serem avaliados. O retângulo tracejado indicado pelo número II mostra a fase de análise de decisão dos objetivos orientados, onde se aplica a análise fuzzy para computar os graus de satisfação para os atributos *Kansei* selecionados pelos consumidores. Uma operação de agregação priorizada é utilizada para agregar os graus parciais de satisfação sob uma dada hierarquia de prioridades.



Fonte: Adaptado de Yan *et al.* (2008)

2.2.5.5. Engenharia *Kansei* do Tipo V – Engenharia *Kansei* Virtual

A Engenharia *Kansei* Virtual configura-se como uma extensão do KE Tipo II, sendo uma combinação de um sistema de computador KE e um sistema de realidade virtual para ajudar na seleção do usuário de um produto com experiência em espaço virtual (NAGAMACHI *et al.*, 1996; SCHÜTTE, 2002), ou seja, neste tipo o usuário pode experimentar as soluções de produto em um ambiente de realidade virtual 3D que pode ser manipulado diretamente (NAGAMACHI, 2002a; SCHÜTTE, 2002).

Nagamachi (1996) configura o KE V como uma combinação de um sistema computadorizado com sistemas de realidade virtual para ajudar o usuário na seleção de um produto utilizando como recurso a sua experiência do espaço virtual.

As principais vantagens de utilizar esse sistema são (NAGAMACHI, 2011):

1. Fácil localização do objeto como um todo (altura, largura e profundidade);

2. A completa interação do usuário com o objeto. Ele pode, por exemplo, mover o objeto, abrir portas etc.;
3. O usuário pode alterar detalhes de maneira fácil, rápida e com baixo custo (por exemplo, cor e textura).

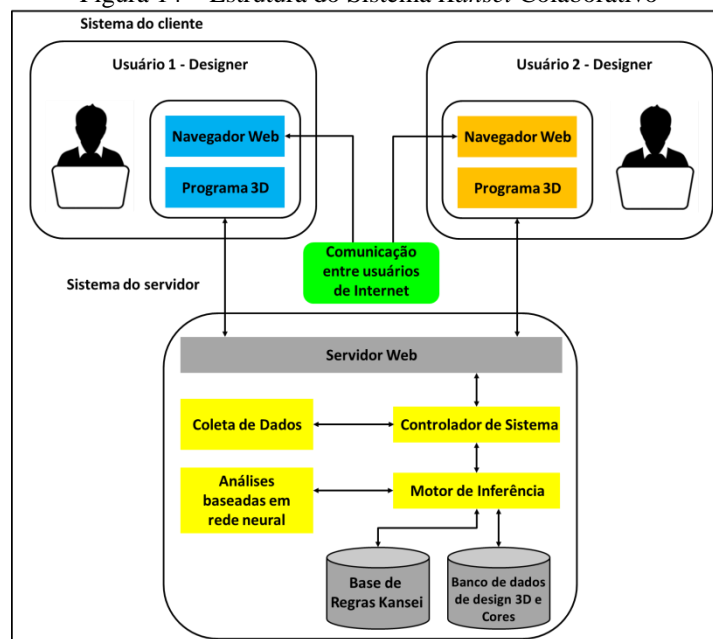
2.2.5.6. Engenharia *Kansei* do Tipo VI – Engenharia *Kansei* Colaborativa

O sistema de Engenharia *Kansei* Colaborativa tem-se um sistema colaborativo via *web*, no qual é possível obter dados de clientes e *designers* simultaneamente. Isto faz com que exista uma otimização do processo nas fases iniciais.

O sistema foi desenvolvido para auxiliar no processo de desenvolvimento de produto e enriquecer o processo criativo. Utilizado, prioritariamente, por *designers* que trabalham em grupos, estes podem desenvolver e corrigir *designs* de acordo com a sugestão do sistema. O sistema, por meio de um servidor, oferece suporte ao projeto colaborativo possibilitando uma maior interação entre os *designers* e o projeto em desenvolvimento (NAGAMACHI, 2002).

Entre alguns dos benefícios desse tipo de Engenharia *Kansei* estão o maior comprometimento com o projeto, trabalho cooperativo entre os participantes, eficiência na velocidade de desenvolvimento dos produtos, maior diálogo entre produtor e consumidor, e a participação efetiva de muitas pessoas, oferecendo uma diversidade de ideias para o projeto (NISHINO *et al.*, 1999). Nagamachi (2002) estrutura o Sistema Colaborativo conforme mostra a Figura 14.

Figura 14 – Estrutura do Sistema *Kansei* Colaborativo



Fonte: Adaptado de Nagamachi (2002)

2.2.5.7. Engenharia *Kansei* do Tipo VII - Engenharia *Kansei* Concorrente

Neste sistema, representantes de diferentes departamentos de uma empresa se reúnem para executar a avaliação e análise do *Kansei*. Também pode ser feito reunindo especialistas em disciplinas relacionadas para desenvolver um conceito direcionado de um *design* de produto (LOKMAN, 2010). Esta abordagem permite uma visão holística do projeto do produto, desde a engenharia até a qualidade do produto e *marketing*.

2.2.5.8. Engenharia *Kansei* do Tipo VIII - Engenharia *Kansei Rough Set*

É considerado o melhor sistema para lidar com dados ambíguos e com incertezas (NAGAMACHI *et al.*, 2006). Em geral, esse tipo de *Kansei* permite trabalhar com dados não lineares, podendo ser tratados de forma independentes e as regras de decisão podem ser determinadas pelo significado do grupo no estilo de programação *If-Then* (NISHINO, 2005).

2.2.6. Modelo proposto por Schütte

Em sua tese, Schütte (2002) tinha o objetivo de compreender e elaborar uma metodologia, medindo e traduzindo o *Kansei* que os consumidores têm sobre um determinado produto e explorar formas de integrar o método aos processos de desenvolvimento de produtos.

A princípio, Schütte (2002) realizou uma revisão bibliográfica sobre a Engenharia *Kansei*, que apesar de espalhada por todo o Japão, na Europa era raro, assim como publicações em inglês. Na verdade, a literatura em inglês tratava principalmente do planejamento de experimentos e publicações na área educacional eram escassos. Sendo assim, um dos objetivos do autor era propor uma estrutura conceitual em torno da Engenharia *Kansei*, contribuindo para uma melhor compreensão do princípio de funcionamento da Engenharia *Kansei*.

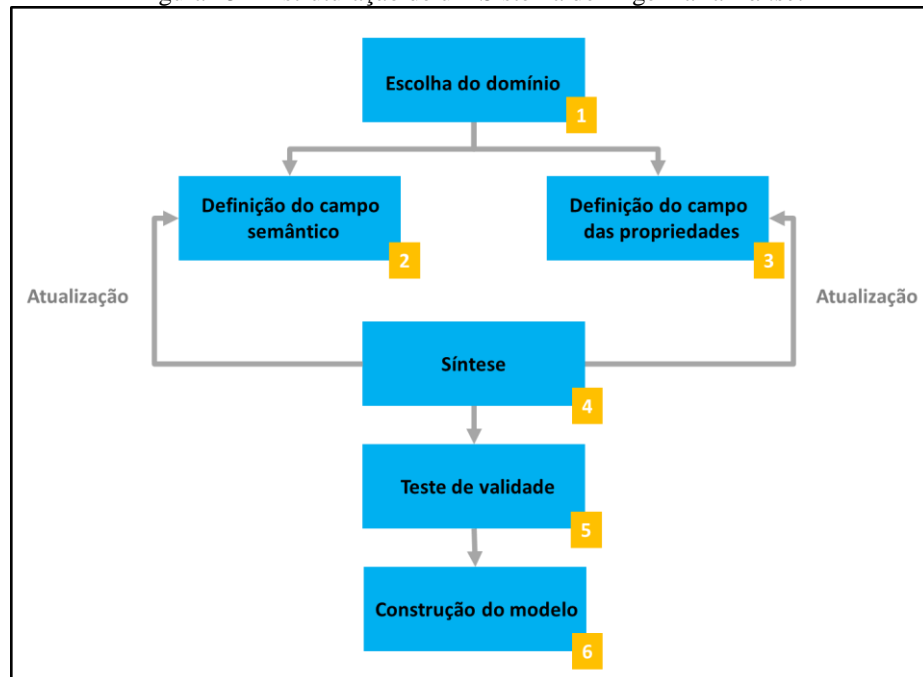
O modelo proposto por Schütte (2002) foi desenvolvido pelo grupo de pesquisas em Engenharia *Kansei* no Instituto de Tecnologia da Universidade de Linköping, Suécia. Foi publicado em sua tese, cuja orientação foi realizada pelo professor Jörgen Eklund.

Sendo um guia sobre os principais procedimentos para a realização da Engenharia *Kansei*, o arcabouço proposto por Schütte (2002; 2005) é dividido em seis etapas ou fases, conforme é descrito pelo autor (Figura 15): (1) Escolha do domínio; (2) definição do campo

semântico; (3) definição das propriedades; (4) síntese; (5) teste de validade e, (6) construção do modelo.

O início do método se dá pela escolha do domínio que tem o objetivo de definir o produto e o público alvo, sendo que após isto ser definido as etapas seguintes serão constituídas do preenchimento do espaço semântico e de suas propriedades.

Figura 15 – Estruturação de um Sistema de Engenharia *Kansei*



Fonte: Adaptado de Schütte (2002; 2005)

No espaço semântico obtêm-se as palavras *Kansei* que são definidas pelo usuário e que definem o produto perfeito em sua perspectiva. O Espaço das Propriedades é composto por propriedades ou atributos de um produto que são características que podem ser avaliadas e aparentemente têm o maior efeito sobre as palavras *Kansei*.

Assim, as duas descrições (semântica e das propriedades do produto) constituem-se uma espécie de espaço vetorial que são analisados de forma relacionada na fase de Síntese, indicando quais propriedades podem provocar algum impacto emocional em quem utiliza o produto (SCHÜTTE, 2002).

A próxima fase da Engenharia *Kansei* consiste na fusão e validação dos dados encontrados, que dependerá dos métodos empregados anteriormente. Na última fase, que é opcional, poderá ser construído um modelo matemático ou não que dependerá do método utilizado na fase de Síntese para obter o conceito do produto a ser desenvolvido (SCHÜTTE, 2002; 2005).

Escolher o domínio (1): a escolha do domínio inclui a seleção de um grupo-alvo, nicho de mercado e especificação do novo produto. Com base nessas informações, são coletadas amostras de produtos, representando o domínio. O domínio *Kansei* pode ser entendido como o conceito ideal por trás de um determinado produto. Sendo uma estrutura da mente superordenada abstrata, enquanto os produtos representativos são amostras tangíveis, intangíveis ou combinadas deste domínio. Como resultado, um domínio inclui produtos existentes, conceitos e até mesmo soluções de *design* ainda desconhecidas. A tarefa nesta primeira etapa é definir o domínio e encontrar representantes (produtos, desenhos, amostras, etc.) cobrindo a maior parte possível do domínio (SCHÜTTLE *et al.*, 2008).

Definir o campo semântico (2): Schüttle *et al.* (2008) descrevem que o *Kansei* é hierárquico, ou seja, um *Kansei* de nível superior junta vários *Kansei* de nível inferior, facilitando a representatividade dos valores afetivos dos clientes.

O objetivo com este método é reduzir a complexidade do tratamento dos dados, pois somente *Kanseis* de nível superior estão ligados às propriedades do produto na fase de síntese, a fim de alcançar uma melhor generalização dos resultados.

Segundo Nagamachi e Lokman (2011), estas palavras normalmente são adjetivos ou palavras adjetivadas, mas podem também ser pronomes ou substantivos, por exemplo, desde que qualifiquem o mais fiel possível às características descritas no domínio. Para obter uma seleção completa de palavras, todas as fontes disponíveis devem ser usadas, mesmo que as palavras emergentes pareçam ser semelhantes ou iguais. As fontes adequadas podem ser: revistas, manuais, especialistas, usuários experientes, entre outros.

Os autores recomendam coletar entre 600 a 800 palavras de fontes diferentes. Devido a grande importância cobrir todo o *Kansei*, a coleção de palavras deve ser continuada até que não ocorram novas palavras. Caso palavras *Kansei* importantes forem perdidas nesta etapa, o resultado obtido pode ser limitado.

Como a quantidade de palavras *Kansei* é grande, é necessário a redução da quantidade das mesmas. Schüttle *et al.* (2008) definem duas abordagens possíveis: método manual que é realizado por especialistas e o método estatístico.

No grupo por especialistas, as palavras *Kansei* são agrupadas e resumidas de acordo com as preferências e necessidades dos grupos participantes. As ferramentas de suporte são:

- Diagrama de afinidade (Bergman e Klefsjö, 1994);
- Escolha dos *designers*;
- Técnicas de entrevista.

A desvantagem dos métodos manuais é que os especialistas podem falhar. Uma alternativa é perguntar aos usuários dos produtos sobre o seu *Kansei* e o que eles consideram ser o *Kansei* importante. Normalmente, isso é feito por um questionário dado a um grupo de clientes.

O uso de métodos estatísticos de avaliação do material coletado quantifica a afinidade entre os diferentes *Kanseis*. Os seguintes métodos estatísticos estão disponíveis hoje:

- Análise de componentes principais (OSGOOD *et al.*, 1969);
- Análise Fatorial (OSGOOD; SUCI, 1969);
- Análise de *Cluster* (HAIR *et al.*, 1995) ;
- Teoria de Quantificação Tipos II, III, IV (TSUCHIYA, 2004);
- Redes Neurais (ISHIHARA *et al.*, 1996).

Definir o campo das propriedades (3): o domínio do produto é descrito tanto de uma perspectiva semântica quanto de uma perspectiva física. As duas perspectivas são apresentadas na forma de espaços vetoriais. No entanto, há diferenças significativas na base teórica dos dois espaços. As descrições semânticas possuem teorias bem sustentadas em pesquisas, por exemplo, a técnica de diferencial semântico de Osgood *et al.* (1957), porém, não há teoria semelhante para o espaço de propriedades do produto (SCHÜTTLE *et al.*, 2008). Devido a isso, não há uma forma consistente de desenvolver o espaço das propriedades, sendo comum o *designer* ou Engenheiro *Kansei* realizarem a seleção baseado em sua experiência (BOUCHARD *et al.*, 2003).

A coleção sistemática de Propriedades de Engenharia de *Kansei* se inicia com a definição do domínio, assim como é feito no campo semântico. Posteriormente, coletado de uma variedade de fontes as propriedades potenciais são identificadas e hierarquizadas. O número de propriedades é reduzido selecionando as propriedades mais importantes. Desta forma, a equipe de projeto pode buscar exemplares que possuem as propriedades escolhidas e representam desta forma o espaço das propriedades.

Sintetisar (4): na etapa de síntese, o Espaço Semântico e o Espaço de Propriedades do produto são agrupados/conectados, no qual cada palavra *Kansei* é vinculada a um número de propriedade do produto. Para Schüttle *et al.* (2008), essa identificação de relacionamento conduzida na fase de síntese é a mais importante da tecnologia da Engenharia *Kansei*.

Enquanto a identificação da estrutura física e semântica também é avaliada de outras formas em outros contextos como descrição semântica de ambientes [SMB] (SCHÜTTLE, 2005) ou diferencial semântico, a tradução do determinado *Kansei* é realizada exclusivamente

na Engenharia *Kansei*. Por este motivo parte da Engenharia *Kansei* tem sido o centro de pesquisas desde o início de sua existência.

Ao longo dos anos várias ferramentas foram desenvolvidas e usadas neste procedimento, sendo categorizada em três áreas diferentes, como: métodos manuais, métodos estatísticos e outros métodos.

Conforme Schüttle *et al.* (2008), os métodos manuais para conectar o *Kansei* e as diferentes propriedades do produto são de fácil execução e necessitam de recursos pequenos. Estas ferramentas são as mais antigas e possuem preferência entre os profissionais. Como exemplo, uma ferramenta é a identificação de categoria (KE Tipo I) (NAGAMACHI, 1997a; NAGAMACHI, 2001).

Da mesma forma que na identificação da estrutura semântica, Schüttle *et al.* (2008) afirmam que os métodos estatísticos são usados para o tratamento de uma imensa quantidade de dados de questionários. As ferramentas utilizadas aqui devem ser modificadas para atender aos requisitos da Engenharia *Kansei*. Algumas ferramentas possíveis para tratamento estatístico são: Análise de regressão (ISHIHARA, 2001); Modelo Linear Geral (ARNOLD, 2002), Teoria de Quantificação Tipo I (KOMAZAWA; HAYASHI, 1976).

Lokman (2010) descreve que existem vários outros métodos que podem ser usados para analisar *Kansei* dependendo dos objetivos, tais como Teoria Difusa (SHIMIZU; JINDO 1995), Redes Neurais (ISHIHARA *et al.*, 1996), Algoritmos Genéticos (NISHINO *et al.* 1999), Teoria dos Conjuntos Aproximativos (NISHINO, 2005), Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (ISHIHARA *et al.*, 2007c).

Testar a validade (5) e construir o modelo (6): finalmente, um modelo matemático ou não matemático é construído dependendo do método de síntese escolhido. Desta forma pode-se realizar um teste de validade, antes de usar o modelo como um modelo de previsão para produtos futuros, com a finalidade de verificar quais informações importam no sistema. Caso o sistema necessite de afinação, o ideal é retornar aos passos anteriores para a devida correção. O modelo deve ser constantemente atualizado, para que os anseios dos consumidores sempre sejam atendidos (SCHÜTTLE, 2002, 2004, 2008).

Para finalizar, Nagamachi (2011) adiciona que o desenvolvimento de produtos inovadores exige a participação de um *designer* de produtos e um Engenheiro *Kansei* que saibam extrair e trabalhar as informações mais promissoras, pois, independente do tipo de Engenharia *Kansei* utilizada, os resultados sempre vão estar limitados aos dados *Kansei* coletados e analisados.

2.2.7. Localização entre fases da Engenharia *Kansei* e do Processo de Desenvolvimento de Produtos

A análise das necessidades dos consumidores e a suas aspirações devem ser uma parte integrante da geração do projeto no pré-conceito para garantir o emprego do *design* centrado no usuário. Os *designers* devem se envolver diretamente no processo de coleta de informações, principalmente na coleta de dados qualitativos, nutrindo com dados relevantes o processo de concepção do produto (MCDONAGH; BRUSEBERG; HASLAM, 2002).

Existem diferentes fases para o envolvimento dos usuários no desenvolvimento: na etapa inicial, para a captura de percepções dos produtos existentes e para obter ideias dos usuários referentes aos produtos mais adequados e na fase intermediária, para avaliar os conceitos dos *designers* (MCDONAGH; BRUSEBERG; HASLAM, 2002). No início do desenvolvimento, o cliente cumpre um papel fundamental no fornecimento de informações, especificamente as relacionadas com suas necessidades atuais e futuras. Segundo Clark e Wheelwright (1993), as ideias mais criativas para os projetos de novos produtos advêm dos clientes.

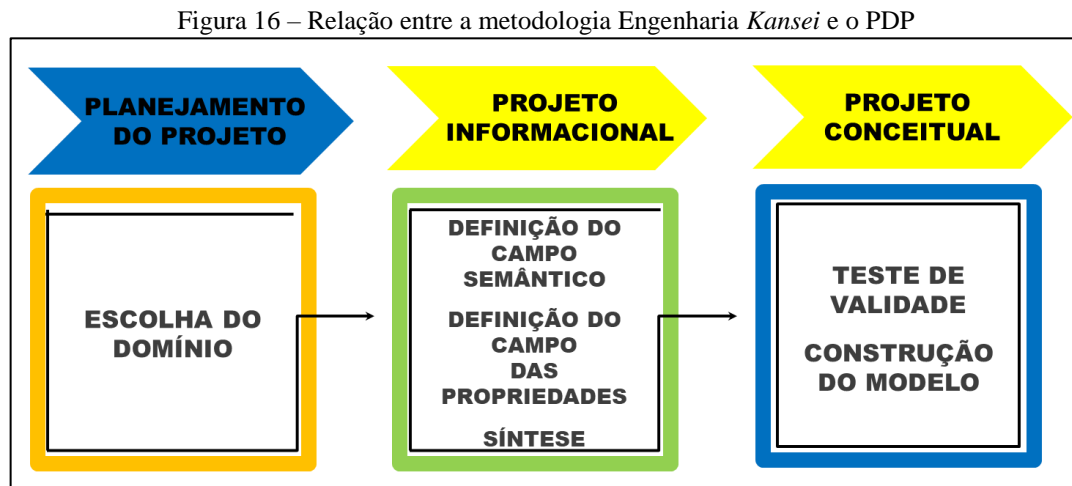
As etapas iniciais do PDP possuem impactos significativos no custo final do produto que, conforme Faria *et al.* (2008), são nas etapas iniciais, onde ainda não há custos com a fabricação e produção de um produto que devem ser feitas as alterações no projeto, estudar novos componentes, materiais e é onde a interação com o cliente ocorre. Decisões prematuras e requisitos mal interpretados e imprecisos, não baseados nas necessidades dos clientes, podem ocasionar custos adicionais, retrabalhos e rejeição do produto no mercado (AUFLEM *et al.*, 2019).

Romeiro *et al.* (2010) descrevem que muitas propostas de PDP destacam a importância aos estágios iniciais de pré-desenvolvimento, visto que o projeto se torna mais complexo à medida em que progride e que focar nas etapas de geração de ideias e conceitos é fundamental para atingir os resultados esperados e de forma mais eficiente.

De acordo com Baxter (2011), o melhor momento para reconhecer problemas no andamento do projeto de produtos é na fase conceitual, pois poucos recursos foram comprometidos na fase inicial do projeto. Desta forma, quanto mais o projeto evolui, maiores são os impactos caso ocorram modificações no projeto. Consequentemente, a utilização de métodos que forneçam dados precisos e seguros já nas fases iniciais do processo representa economia para as empresas.

A Engenharia *Kansei* é aplicada nas fases de planejamento do projeto, projeto informacional e conceitual (SCHÜTTE, 2002; GABARDO, 2014; COSTA, 2016) e, também

pode ser usada como uma ferramenta para melhoria dos conceitos de produto na fase de pós-desenvolvimento (GABARDO, 2014; COSTA, 2016). A relação entre as etapas do modelo de Engenharia *Kansei* de Schütte (2002) e as etapas de planejamento do projeto, projeto informacional e projeto conceitual do modelo de PDP de Rozenfeld *et al.* (2006) é mostrada na Figura 16.



A etapa de projeto informacional é onde se concentra as principais etapas da metodologia da Engenharia *Kansei*, buscando traduzir as emoções do cliente em requisitos de produto e desenvolvendo uma relação entre estas variáveis (COSTA, 2016).

Segundo Schütte (2002), a etapa do modelo da Engenharia *Kansei* durante a fase de Planejamento do Projeto é a escolha do domínio, no qual possui características da definição do público alvo e do produto ou serviço que será desenvolvido. Já durante o Projeto Informacional as etapas correspondentes são a Definição do campo semântico, Definição das propriedades e Síntese, sendo que o objetivo é a caracterização do relacionamento entre as necessidades/emoções dos clientes com os requisitos de produto e o Projeto Conceitual é definido pela etapa de Teste de Validade e Construção do Modelo. Como características principais desta fase pode-se destacar a validação do produto final e prototipagem com as características básicas do produto.

2.3. Revisão Bibliométrica

A bibliometria é a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos a livros e outros meios de comunicação, propondo visões gerais de um conjunto de documentos, quantificar a consistência da pesquisa, seus padrões de desenvolvimento e a performance acadêmica (BONILLA *et al.*, 2015; LU; LIU, 2016).

A análise bibliométrica nesta dissertação se deu por meio da investigação nas bases de dados *Web of Science (WoS)* e *Scopus*, cujo objetivo era encontrar os autores que publicam sobre o tema, bem como em quais periódicos tais publicações foram feitas, o número de citações por ano e quais são os países dos autores principais. Foi utilizado, como auxílio, o software *Microsoft Excel®* para a tabulação dos dados.

2.3.1. *Web of Science*

A *Web of Science (WoS)* é a principal fonte de dados usada para obter indicadores bibliográficos, como análise de citações, referências e índice H. A base contém o *Science Citation Index*, o *Social Science Citation Index* e o *Arts & Humanities Citation Index*, entre outras, sendo o fator de impacto e outros indicadores bibliométricos do *Journal of Citation Report - JCR* - calculado a partir deles (COSTA *et al.*, 2012; RAFOLS *et al.*, 2015).

Na Tabela 1 encontra-se uma síntese das buscas e suas restrições utilizadas na *WoS*. A palavra-chave de busca utilizada foi “*Kansei*”, pois englobaria todas as palavras compostas utilizando *Kansei* como, por exemplo, *Kansei Engineering*, *Kansei Methodology*, *Kansei Feeling*, *Kansei Words*, entre outras palavras similares. As restrições de pesquisa adicionadas foram: apenas artigos, publicações entre 2015 a Setembro de 2020 e palavras-chave nos tópicos, encontrando um total de 203 artigos. O período da pesquisa foi de 27/04/2020 a 01/09/2020.

Após a leitura do resumo dos artigos, identificou-se que 37 dos 203 artigos tratavam de assuntos diferentes do tema em questão. Portanto, não foram incluídos na base de artigos para análise, restando-se assim 166 artigos.

Tabela 1 – Restrições e detalhes da busca pelas palavras-chave na *Web of Science*

Período da pesquisa	27/04/2020 a 01/09/2020
Palavra-chave	“ <i>Kansei</i> ”
Restrições da busca	<ul style="list-style-type: none"> • Apenas artigos; • Publicações entre 2015 a Agosto de 2020; • Palavras-chave nos tópicos.
Nº de artigos encontrados	203
Nº de artigos não relacionados ao tema	37
Nº de artigos relacionados ao tema	166

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 17 identifica a quantidade de publicações por ano dos artigos encontrados com as palavras-chave para o período de anos selecionado. Observa-se que em todos os anos houve a publicação de mais de 20 artigos e que o ano de 2020, até a data da pesquisa, já havia mais publicações que o ano anterior.

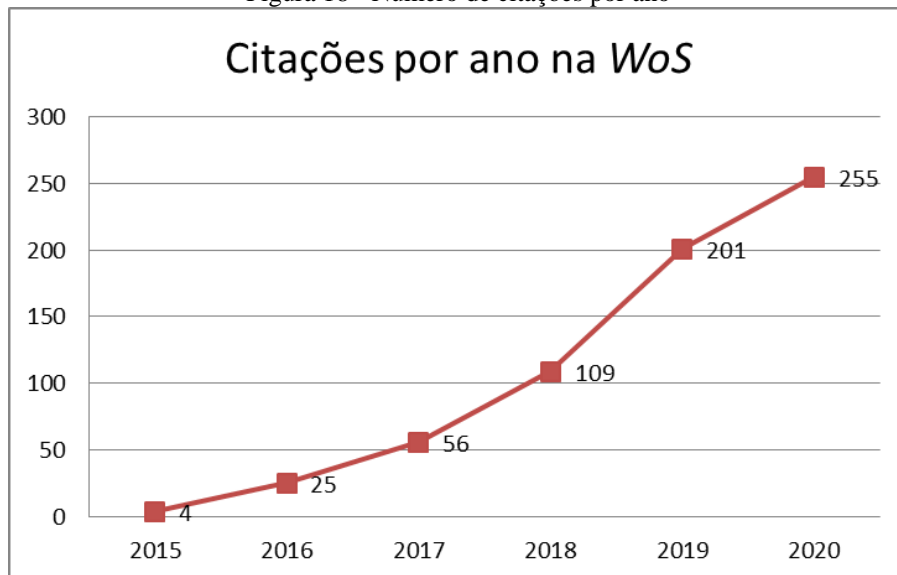
Figura 17 - Número de artigos publicados no período selecionado relacionados à palavra-chave



Fonte: Elaborado pelo autor/Adaptado da WoS

Na Figura 18 observa-se a quantidade de citações dos artigos enquadrados no critério de busca proposto. Observa-se um aumento grande do número de citações, o que comprova que o tema tem sido pesquisado e que artigos de grande relevância têm sido publicados a cada ano.

Figura 18 - Número de citações por ano



Fonte: Elaborado pelo autor/Adaptado da WoS

Uma classificação de destaque é o JCR (*Journal Citation Reports*), sendo um recurso essencial para a avaliação e comparação de periódicos, permitindo conhecer dados bibliométricos dos diferentes periódicos e compará-los dentro de uma mesma área científica (COSTA *et al.*, 2012).

Na Tabela 2 estão listados os periódicos nos quais tiveram três ou mais publicações. Como pode ser observado, com exceção dos periódicos “*International Journal of Affective Engineering*”, “*Applied Sciences (Basel)*”, “*Human Factors and Ergonomics in Design and Manufacturing*”, “*International Journal of Technology*”, “*Journal of Integrated Design Process Science*” e “*Journal of Interdisciplinary Mathematics*” todos outros possuem classificação JCR.

Tabela 2 – Relevância dos artigos com três publicações ou mais

Periódico	Publicações	Classificação JCR (2019)
<i>International Journal of Affective Engineering</i>	9	-
<i>Journal of Advanced Mechanical Design Systems and Manufacturing</i>	8	0,517
<i>Color Research and Application</i>	7	1,091
<i>Mathematical Problems in Engineering</i>	7	1,009
<i>Advanced Engineering Informatics</i>	5	3,879
<i>Applied Sciences Basel</i>	5	-
<i>International Journal of Clothing Science and Technology</i>	5	0,589
<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	5	1,662
<i>Computational Intelligence and Neuroscience</i>	4	2,284
<i>Human Factors and Ergonomics in Manufacturing Service Industries</i>	4	-
<i>International Journal of Interactive Design and Manufacturing Ijidem</i>	4	-
<i>International Journal of Technology</i>	4	-
<i>Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing</i>	4	4,594
<i>Journal of Integrated Design Process Science</i>	4	-
<i>Advances in Mechanical Engineering</i>	3	1,161
<i>Journal of Engineering Design</i>	3	1,950
<i>Journal of Interdisciplinary Mathematics</i>	3	-

Fonte: Elaborado pelo autor/Adaptado da WoS

2.3.2. Scopus

A *Scopus* é o maior banco de dados de citações e resumo de literatura revisada por pares: revistas científicas, livros e conferências. Indexa conteúdo de 24.600 títulos ativos e 5.000 editoras, que é rigorosamente examinado e selecionado por um conselho de revisão independente (ELSEVIER, 2020).

A pesquisa realizada na base da *Scopus* teve suas restrições e resultados resumidos na Tabela 3.

A palavra-chave de busca utilizada foi “*Kansei*”, seguindo o mesmo procedimento realizado na pesquisa da WoS. As restrições de pesquisa adicionadas foram: apenas artigos, publicações entre 2015 a Setembro de 2020, palavras-chave nos tópicos, encontrando um total de 272 artigos.

Tabela 3 - Restrições e detalhes da busca pelas palavras-chave no *Scopus*

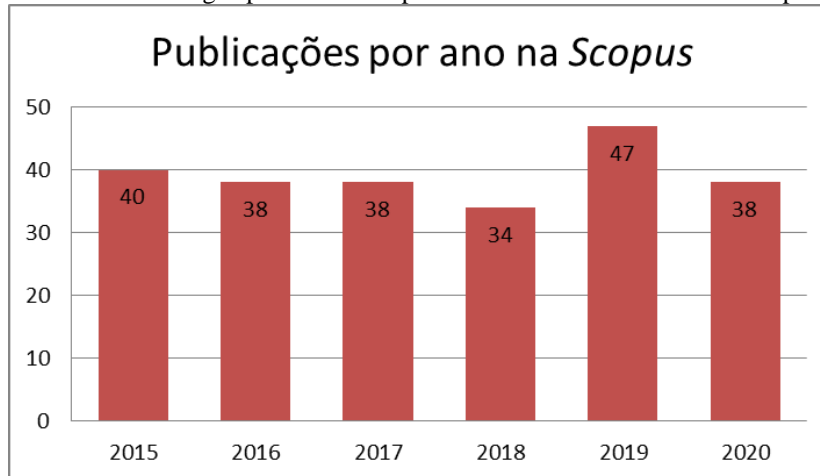
Período pesquisa	27/04/2020 a 01/09/2020
Palavra-chave pesquisada	“ <i>Kansei</i> ”
Restrições da busca	<ul style="list-style-type: none"> • Apenas artigos; • Publicações entre 2015 a Agosto de 2020; • Palavras-chave nos tópicos.
Nº de artigos encontrados	272
Nº de artigos não relacionados ao tema	37
Nº de artigos relacionados ao tema	235

Fonte: Elaborado pelo autor

O período da pesquisa foi de 27/04/2020 a 01/09/2020. Dos 272 artigos, 235 tinham estreita relação com a pesquisa, portanto foram eliminados da base 37 artigos dos quais não possuíam relação com o tema.

A Figura 19 destaca a quantidade de publicações por ano dos artigos encontrados com a palavra-chave “*Kansei*” para o período de pesquisa selecionado. Identifica-se que em todos os anos houve a publicação de mais de 30 artigos e que até a data da pesquisa o ano de 2020 já tinha uma quantidade de publicações iguais aos anos de 2016, 2017 e superior a 2018.

Figura 19 – Número de artigos publicados no período selecionado relacionados à palavra-chave



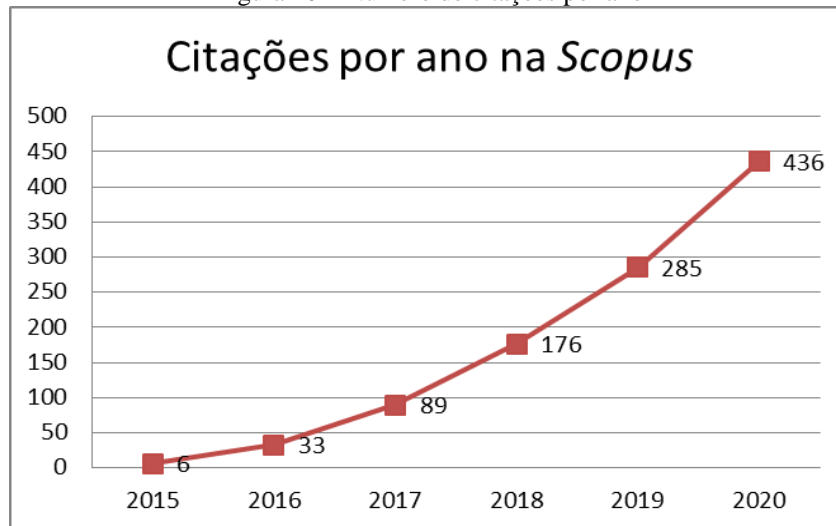
Fonte: Elaborado pelo autor/Adaptado da *Scopus*

A Figura 20 demarca a quantidade de citações dos artigos enquadrados no critério de busca proposto. Verifica-se um aumento do número de citações ao passar dos anos, o que comprova que o tema tem sido pesquisado e que artigos de grande relevância têm sido publicados a cada ano.

Na Tabela 4 estão listados os periódicos que tiveram três ou mais publicações. Como pode ser observado, com exceção dos periódicos “*Computer Aided Design And Applications*”, “*Applied Sciences (Switzerland)*”, “*International Journal of Technology*”,

“International Journal on Interactive Design and Manufacturing”, “Journal of Integrated Design and Process Science”, “Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science”, “International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology”, “Journal of Interdisciplinary Mathematics” e “Procedia Manufacturing”, todos outros possuem classificação JCR.

Figura 20 – Número de citações por ano



Fonte: Elaborado pelo autor/Adaptado da Scopus

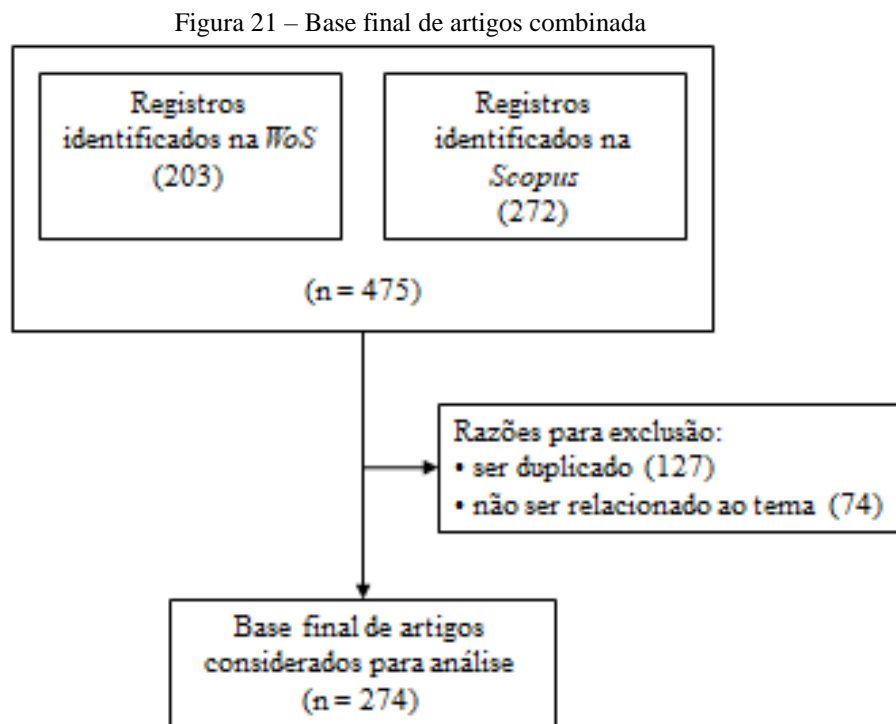
Tabela 4 – Relevância dos artigos com três publicações ou mais

Periódico	Publicações	Classificação JCR (2019)
<i>Color Research And Application</i>	7	1,091
<i>Journal Of Advanced Mechanical Design Systems And Manufacturing</i>	7	0,517
<i>Mathematical Problems In Engineering</i>	7	1,009
<i>Computer Aided Design And Applications</i>	6	-
<i>International Journal Of Industrial Ergonomics</i>	6	1,662
<i>Advanced Science Letters</i>	5	-
<i>International Journal Of Clothing Science And Technology</i>	5	0,589
<i>Procedia Manufacturing</i>	5	-
<i>Advanced Engineering Informatics</i>	4	3,879
<i>Applied Sciences Switzerland</i>	4	-
<i>Computational Intelligence And Neuroscience</i>	4	2,284
<i>Human Factors And Ergonomics In Manufacturing</i>	4	-
<i>International Journal Of Technology</i>	4	-
<i>International Journal On Interactive Design And Manufacturing</i>	4	-
<i>Journal Of Ambient Intelligence And Humanized Computing</i>	4	4,594
<i>Journal Of Engineering Design</i>	4	1,950
<i>Journal Of Integrated Design And Process Science</i>	4	-
<i>Advances In Mechanical Engineering</i>	3	1,161
<i>Indonesian Journal Of Electrical Engineering And Computer Science</i>	3	-
<i>International Journal On Advanced Science Engineering And Information Technology</i>	3	-
<i>Journal Of Interdisciplinary Mathematics</i>	3	-

Fonte: Elaborado pelo autor/ Adaptado da Scopus

2.3.3. Resultados da *Web of Science* e *Scopus* combinados

Com o propósito de obter uma tabela única de dados, os resultados de ambas as plataformas foram combinados. Foi identificado que dos 401 artigos somados das duas bases, 127 eram comuns, ou seja, estavam indexados em ambas as plataformas. Desta forma, os artigos foram agrupados eliminando os artigos que eram duplicados. A Figura 21 resume a base final de artigos combinada.



Fonte: Elaborado pelo autor

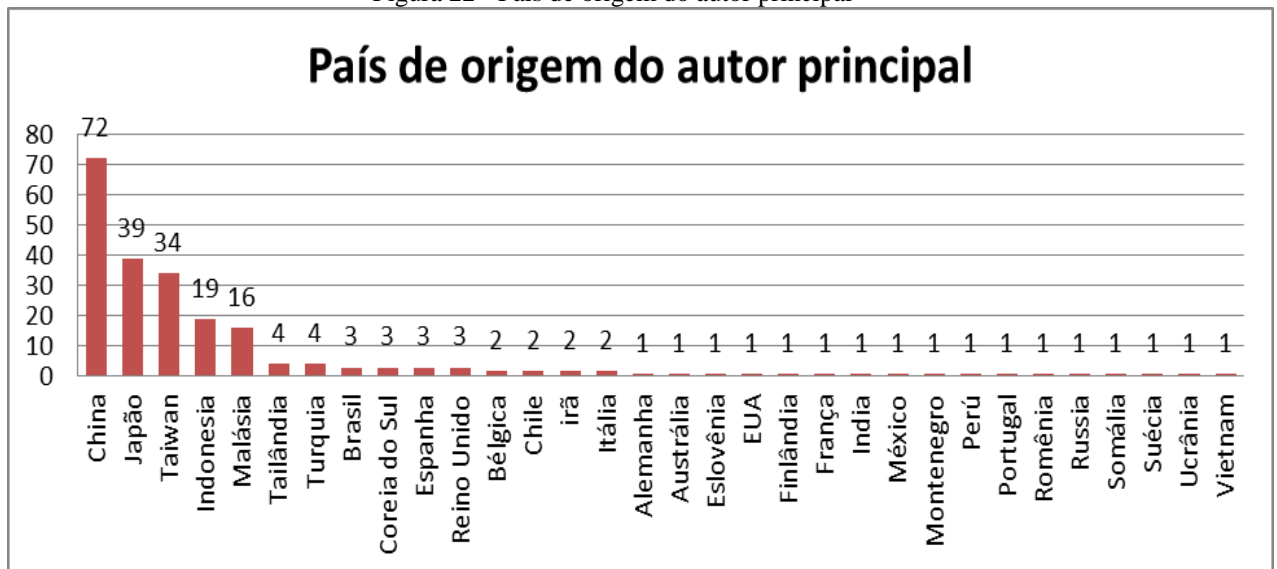
Foi realizada uma análise dos autores principais dos artigos com relação aos seus países de origem, como pode ser observado na Figura 22. Consta-se que dos 32 países listados, 25% dos autores principais são de origem asiática, sendo que China (32%), Japão (17,33%) e Taiwan (15,11%) estão em primeiro, segundo e terceiro lugar, respectivamente.

Esta aglomeração de autores asiáticos tem explicação nas origens da Engenharia *Kansei*, pois tal metodologia foi criada e desenvolvida no Japão e os principais centros de estudo em Engenharia *Kansei* são asiáticos, além dos países mencionados serem de base tecnológica e referências em desenvolvimento de novos produtos.

Nota-se ainda que a metodologia ao longo dos anos vem passando por uma difusão e aumento de grupos de pesquisa ao redor do mundo como, por exemplo, a Universidade de Linköping (Suécia), Universidade da Coreia e Leeds (Reino Unido). Porém, há ainda pequena quantidade de publicações em revistas científicas internacionais a respeito da metodologia.

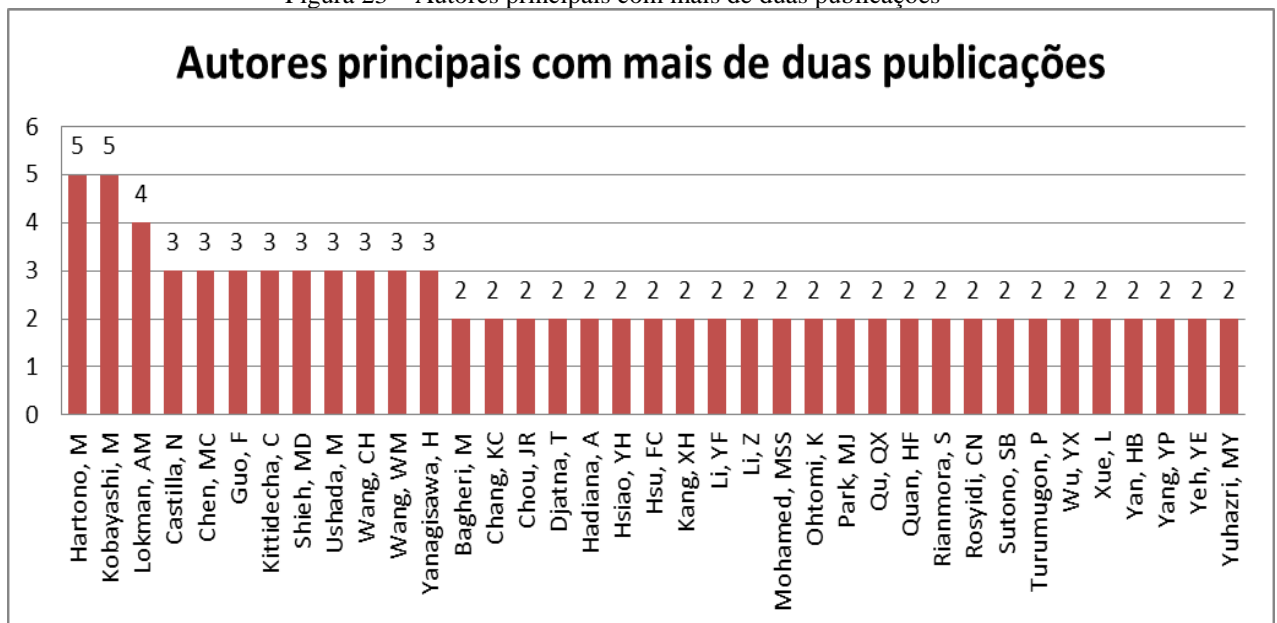
Finalmente, com relação ao número de artigos publicados por autor principal na base de dados final (Figura 23), temos um total de 225 autores, sendo que 16,44% deles possuem mais de duas publicações como autor principal. Os autores Hartono, M. e Kobayashi, M. com cinco artigos cada são os autores que mais publicaram. A razão pela escolha dos autores principais tem a finalidade de se ter umas amostras com autores que efetivamente aplicaram a metodologia e, conseqüentemente, pudessem responder o questionário com segurança.

Figura 22 - País de origem do autor principal



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 23 – Autores principais com mais de duas publicações



Fonte: Elaborado pelo autor

2.4. Dificuldades para a implementação da Engenharia *Kansei*

Hallstedt *et al.* (2020) afirmam que o comportamento competitivo entre as empresas representa a ânsia de uma organização para ter sucesso e crescer, o que só pode ser possível através da introdução de produtos atraentes no mercado. Para fazer isso de forma lucrativa, a organização deve investir no processo de desenvolvimento de novos produtos.

Assim, utilizando a Engenharia *Kansei* como uma metodologia para o PDP, as empresas devem identificar as dificuldades da implementação da mesma. Consequentemente, para identificar estas dificuldades é necessário, primeiramente, conhecer quais são os fatores críticos que levam ao sucesso de desenvolvimento de produtos e identificar as etapas genéricas da metodologia *Kansei*. Nesse sentido, a importância em definir os FCS para a implantação da Engenharia *Kansei* é aumentar a taxa de sucesso, reduzir custos e evitar decepções com a implementação da metodologia.

Portanto, nesta sessão é abordada, principalmente, a literatura clássica a respeito dos fatores críticos de sucesso (FCS) de desenvolvimento de produtos e, também, demais artigos que abordam este tema; sendo distribuídos de acordo com a sua relação com os fatores críticos da fundamentação teórica.

2.4.1. Questões externas

As questões externas são aquelas que não estão aplicadas ao desenvolvimento da metodologia em si, mas o que a empresa oferece como suporte. Desta forma, uma análise deve ser feita, pois se houver resistência à aplicação, podem surgir dificuldades que poderão ser refletidas no sucesso do método aplicado ao desenvolvimento do produto.

Segundo Kahn, Barczak e Moss (2006), uma linha de pesquisa do processo de desenvolvimento de produtos é a identificação de fatores críticos de sucesso, ou seja, fatores que contribuem para a melhora do desenvolvimento do produto. O *Business Dictionary* (2019) define os FCS como um conjunto de condições que influenciam diretamente na eficácia, eficiência e praticidade de um determinado assunto, neste caso o PDP.

Vários são os estudos que são feitos na tentativa de investigar por que existem produtos que são bem sucedidos e outros fracassam (JESTON, 2018). Assim, no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) são identificados como sendo aqueles que quando bem executados contribuem para aumentar as chances de sucesso de novos produtos (KAHN, BARCZAK; MOSS; 2006; JESTON, 2018; THORNTON *et al.*, 2019).

Os FCS são os fatores essenciais que são críticos para o sucesso de qualquer empresa, organização ou programa (CORONADO; ANTONY, 2002; COLENCI NETO, 2008; MENDES, 2008). Por esta razão, devem receber total atenção para garantir que sejam bem executados, com o objetivo de garantir o sucesso da empresa (WALTER, 2020).

Cooper *et al.* (2004), em seu estudo, relataram que apenas 60,2% dos PDP pesquisados foram comercialmente bem-sucedidos e 19% foram interrompidos antes do lançamento. O estudo também relatou que, em média, 28% da receita de uma empresa vêm de novos produtos. Portanto, é importante que as empresas entendam os fatores críticos de sucesso que levam a produtos lançados com sucesso.

Os autores Brotherton e Shaw (1996) destacam que os FCS não são objetivos, mas são as ações e processos que podem ser controlados ou afetados pela gerência para alcançar os objetivos da organização e que são elementos essenciais que devem ser alcançados pela empresa para produzir maior alavancagem competitiva.

De acordo com Jeston (2018), alguns FCS são comuns entre as organizações e desempenham papéis iguais na condução de todos os tipos de processos de negócios para o sucesso. Por exemplo, após revisar vários estudos em setores diferentes, os autores Aziz *et al.*, (2014) verificaram que o fator crítico de sucesso independente de qualquer setor para o PDP pode ser o suporte da alta administração, o trabalho em equipe multifuncional e o processo de PDP.

Os FCS podem estar ligados às estratégias, táticas, métodos, ferramentas, técnicas e elementos culturais e motivacionais, sendo que existe uma extensa bibliografia consolidada na área de desenvolvimento de produtos.

Inicialmente a bibliografia utilizada nesta dissertação a respeito dos FCS no desenvolvimento de produtos partiu da identificação dos autores clássicos, ou seja, autores já conhecidos na área e, conseqüentemente, foi possível estabelecer quais seriam os fatores críticos de sucesso que seriam adotados para esta pesquisa. Posteriormente, foi utilizado as bases de dados *WoS* e *Scopus* com a *string* “critical success factors” and “product development” sem restrição de período com a finalidade de complementar rol de autores a respeito do tema.

Os fatores adotados foram aqueles que tivessem maiores quantidade de estudos e eles foram renomeados nesta dissertação como variáveis. O Quadro 5 evidencia quais FCS foram escolhidos, as referências e as siglas (VE = Variável Externa) que serão adotada para a realização do questionário da *survey* e posteriores análises estatísticas.

Quadro 5 – Fatores Críticos de Sucesso do PDP

Fator Crítico de Sucesso do PDP	Variável	Referências
Apoio da alta direção da empresa	VE1	ROTHWELL, 1972; MAIDIQUE; ZIRGER, 1984; ZIRGER; MAIDIQUE, 1990; GUPTA; WILEMON, 1990; COOPER; KIEINSCHMIDT, 1995; LESTER, 1998; COOPER <i>et al.</i> , 2004a; MCADAM; LEONARD, 2004; CENGIZ <i>et al.</i> , 2005; COOPER, 2009, ISMAIL <i>et al.</i> , 2012; CLEYN <i>et al.</i> , 2015; FLORÉN <i>et al.</i> , 2018; ROY <i>et al.</i> , 2018.
Apoio do gerente de projetos	VE2	CLARK <i>et al.</i> , 1987; MCCALL 1988; HAYES <i>et al.</i> , 1988; ANCONA; CALDWELL, 1992b; CLARK; FUJIMOTO, 1991; COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995; BROWN; EISENHARDT, 1995; HOLLAND, GASTON; GOMES, 2000; TIDD; BODLEY, 2002; COOPER <i>et al.</i> , 2004a; COOPER, 2009; SPELTA; ALBERTIN 2012, ISMAIL <i>et al.</i> , 2012; SPELTA, ALBERTIN, 2012; EVANSCHITZKY <i>et al.</i> , 2012; EWING, 2020.
Disponer de recursos necessários	VE3	COOPER, KLEINSCHMIDT, 1995; SONG; MOHRMAN <i>et al.</i> , 1995; PARRY, 1997; VERONA, 1999; EISENHARDT; MARTIN, 2000; HUNT, 2000; MUNDIM <i>et al.</i> , 2002; CORAZZA; FRACALANZA, 2004; COOPER <i>et al.</i> , 2004b; FLEURY; FLEURY, 2006; QUADROS, 2008; SCIANNI, 2009; COOPER, 2019.
Compromisso dos membros da equipe	VE4	KATZ 1982; STEIN 1982; KATZENBACH; SMITH, 2001; DONNELLON, 1993; BALACHANDRA 1984; SOUDER, 1988; THAMHAIN 1990; THAMHAIN, 1990; BOWEN <i>et al.</i> , 1994; BROWN; EISENHARDT, 1995; MCDONOUGH, 2000; HOLGER; 2002; MCDONOUGH, 2003; FLEURY; FLEURY, 2006; ROSENFELD <i>et al.</i> , 2006; DUTRA, 2010; COOPER <i>et al.</i> , 2016; CORNELIA <i>et al.</i> , 2019.
Disponer de tempo necessário para o projeto	VE5	AKGÜN; LYNN; BYRNE, 2004; CENGIZ <i>et al.</i> , 2005; VASCONCELOS; MOURA, 2010; COOPER, 2014; CHEN <i>et al.</i> , 2015; ZAWADZKI <i>et al.</i> , 2016; MÜLLER-STEWENS; MÖLLER, 2017.
Ter capacitação da metodologia	VE6	DONNELLON 1993; HENKE <i>et al.</i> 1993; HERSHOCK <i>et al.</i> 1994; PARKER 1994; HOLLAND; GASTON; GOMES, 2000; FLEURY; FLEURY, 2001; SARIN <i>et al.</i> 2003; CORMICAN; O’SULLIVAN, 2004; KILIMNIK; SANT’ANNA; LUZ, 2004; COOPER <i>et al.</i> , 2004a; ROBBINS, 2006; GUELBERT <i>et al.</i> , 2008; TOLEDO <i>et al.</i> , 2008; GOFFIN <i>et al.</i> , 2010; ALMEIDA <i>et al.</i> , 2011; FRANK <i>et al.</i> , 2012; FLORÉN <i>et al.</i> 2018.
Opiniões conflitantes dentro da equipe	VE7	MCGRATH; KELLY, 1986; PINTO; PINTO, 1990; DONNELLON, 1993; PARKER, 1994; KATZENBACH; SMITH, 2001; JEHN, 1995; MOENAERT; SOUDER 1996; GOBELI; KOENIG; BECHINGER, 1998; ESSER, 1998; LEONARD; SWAP, 1999; HOLLAN; GASTON; GOMES, 2000.
Conhecimento técnico do produto	VE8	NONAKA; TAKEUCHI, 1995; LYNN <i>et al.</i> , 1998; LYNN; SKOV; ABEL, 1999; FLEURY; FLEURY, 2000; AHMED <i>et al.</i> 2019.
Estrutura organizacional para apoio	VE9	BROW, EISENHARDT, 1995; KHURANA; ROSENTHAL, 1997; OLIVEIRA, 2000; MEREDITH; MANTEL, 2009; PATAH; CARVALHO, 2009; KERZNER, 2011; FRANK <i>et al.</i> , 2012.
Foco no projeto	VE10	KHURANA; ROSENTHAL, 1997; CALANTONE <i>et al.</i> ; 2002; COOPER <i>et al.</i> , 2004b.

Fonte: Elaborado pelo autor

2.4.1.1. Apoio da alta direção da empresa (VE1)

Vários estudos têm destacado que o sucesso do PDP depende de sua relação com a estratégia da empresa (KAHN *et al.*, 2012; COOPER, 2019; WANG *et al.*, 2020). Assim, a alta administração das empresas fornece apoio, capacitação e autoridade para as pessoas que trabalham no projeto de novos produtos (COOPER *et al.*, 2004a; CLEYN *et al.*, 2015). Para Lester (1998), ela deve dedicar tempo e energia substanciais para responder a perguntas críticas sobre o futuro da empresa; incluindo quais mercados espera atingir, quais competências essenciais serão necessárias, qual disciplina de *marketing* seguirá e quais produtos a empresa oferecerá. Desta forma, o apoio da alta gerência é essencial para que se possa superar os obstáculos internos que surgem quando uma mudança significativa é necessária para desenvolver um novo produto (MAIDIQUE; ZIRGER, 1984; MCADAM; LEONARD, 2004).

As empresas com maior comprometimento da alta administração e envolvimento em novos produtos possuem produtos mais lucrativos. As empresas em que a alta administração estava presente no PDP eram aquelas em que: a alta administração estava comprometida com novos produtos e seu desenvolvimento; disponibilizou os recursos necessários para atingir as metas e esteve intimamente envolvida em fornecer o financiamento necessário para fomentar o esforço de desenvolvimento (COOPER; KIEINSCHMIDT, 1995; GUPTA; WILEMON, 1990; ROTHWELL, 1972; ZIRGER; MAIDIQUE, 1990; COOPER, 2009).

Em determinadas situações o PDP pode levar a equipe na direção de uma bifurcação, no qual a intervenção da alta administração é necessária para que se possam tomar decisões que a equipe do PDP não está habilitada a tomar (CENGIZ *et al.*, 2005). A alta administração deve garantir o alinhamento estratégico entre os resultados do processo com os objetivos de curto e longo prazo da organização, sendo capaz de validar como alcançar o sucesso do processo e como isso irá contribuir positivamente para a organização (FLORÉN *et al.*, 2018).

Ismail *et al.* (2012) realizaram uma pesquisa em uma empresa de projetos eletrônicos e mecânicos com gerentes e engenheiros envolvidos no PDP, na percepção dos entrevistados, o papel da alta administração é o mais importante e central para o sucesso do PDP, no qual envolve a liderança geral, responsabilidade, compromisso e envolvimento com o processo de PDP.

2.4.1.2. Apoio do gerente de projetos (VE2)

Para que um PDP tenha sucesso, Tidd e Bodley (2002) destacam que o gerente do projeto (GP) deve ser capaz de criar uma atmosfera de confiança, coordenação e controle. Além

disso, Cooper e Kleinschmidt (1995) verificaram em seu estudo que um item de sucesso foi que os líderes da equipe que não tinham um grande número de projetos em andamento ao mesmo tempo tendiam a ser mais dedicados.

Em outra pesquisa Cooper *et al.* (2004a), constataram que em mais da metade das empresas pesquisadas o líder do projeto é responsável pelo projeto desde a ideia até o lançamento. Dessa forma, a responsabilidade é aprimorada, o conhecimento-chave é retido e a dinâmica do projeto é mantida (COOPER *et al.*, 2004a). Também os gerentes devem atuar como patrocinadores do processo para aprovar, alocar; conduzir o fluxo do processo (HOLLAND, GASTON; GOMES, 2000), motivar, facilitar, dirigir, monitorar e orientar (ISMAIL *et al.*, 2012).

O gerente do projeto é a figura central no processo de desenvolvimento, sendo uma ponte que, por um lado, coordena as atividades de uma equipe de desenvolvimento de produto e, por outro lado, trabalha com a alta administração para criar um conceito de produto abrangente (CLARK *et al.*, 1987; CLARK e FUJIMOTO, 1991; HAYES *et al.*, 1988). Esses líderes de equipe são capazes de obter recursos, comandar o respeito e quebrar as alianças funcionais tradicionais, ao mesmo tempo em que constroem uma visão de produto forte (CLARK *et al.*, 1987; CLARK; FUJIMOTO, 1991; HAYES *et al.*, 1988). Spelta e Albertin (2012) apontam que as principais contribuições do GP estão relacionadas ao tempo, custo e qualidade dos resultados dos projetos.

Para Brown e Eisenhardt (1995), líderes poderosos são aqueles com grandes responsabilidades na tomada de decisões, autoridade em toda a organização e alto nível hierárquico, eles são capazes de melhorar o desempenho do processo. Ancona e Caldwell (1992b) também concordam, pois observaram que líderes de projetos poderosos são políticos, adquirindo recursos necessários, protegendo o grupo de interferências externas e gerenciando as impressões de estranhos. Além disso, líderes poderosos têm mais respeito e, portanto, podem atrair melhores membros da equipe do projeto para o grupo, além de manter os grupos focados e motivados (CLARK; FUJIMOTO, 1991).

McCall (1988) sugeriu que líderes eficazes são aqueles que tendem a afetar o desempenho técnico da equipe de duas maneiras. Primeiramente, com um papel ativo no estímulo, avaliação, seleção de ideias e no estabelecimento de metas e objetivos de trabalho com base em sua competência técnica. Segundo, ele também precisa atingir diretamente a equipe, ou seja, nutrindo e mantendo o clima de trabalho de tensão criativa e gerando altos níveis de produtividade profissional (COOPER, 2009). O líder da equipe nomeado deve estar ciente da tarefa e emocionalmente inteligente para compreender os maneirismos de trabalho

dos membros da equipe, pontos fortes e fracos. Esse fator permite que ele crie sinergia entre todos os membros e os influencie a revelar seus melhores esforços colaborativos (HOLLAND; GASTON; GOMES, 2000).

Fatores de sucesso em novos produtos também foram investigados por Evanschitzky *et al.* (2012). A pesquisa observou que desde 1999 tem havido um aumento na pesquisa de características de produtos e processos de PDP. A análise sugere que, à medida que os gerentes aprendem e aplicam os fatores de sucesso do PDP, há menos potencial para esses fatores de sucesso criar uma vantagem competitiva, ou seja, gerentes que não aplicam os FCS estão atrás dos seus concorrentes.

Os líderes devem garantir que a organização seja treinada em abordagens e ferramentas de melhoria da qualidade para apoiar as iniciativas de melhoria contínua. Essas iniciativas de melhoria contínua devem buscar melhorar os KPIs de processo e reduzir a variação para que o negócio ofereça um desempenho consistente e sustentado ao cliente ano após ano (EWING, 2020).

2.4.1.3. Dispor de recursos necessários (VE3)

Diante dos processos estratégicos e organizacionais que criam valor para as empresas dentro dos mercados dinâmicos, os recursos se traduzem em novas estratégias para a criação de conhecimentos e, conseqüentemente, para o desempenho das empresas (MOHRMAN *et al.*, 1995; EISENHARDT; MARTIN, 2000).

Conseqüentemente, um melhor desempenho do PDP na empresa pode ser devido a uma combinação entre recursos, capacidades e habilidades existentes na empresa (SONG; PARRY, 1997; VERONA, 1999). Os recursos são entidades tangíveis e intangíveis que a empresa dispõe e assim possibilita a produção eficaz de um produto (HUNT, 2000; SCIANNI, 2009). Eles podem ser humanos, organizacionais, financeiros, físicos, legais, informacionais e relacionais, contribuindo para a produção de uma oferta que tenha apelo ao mercado de atuação da empresa (HUNT, 2000; QUADROS, 2008).

Como os processos do projeto de um produto não ocorrem sucessivamente e os mesmos envolvem pessoas diferentes e de forma consecutiva, para que se garanta que o processo e o conhecimento compreendido não estejam vinculados às pessoas, a empresa deve dispor de metodologias e recursos para sua manutenção (MUNDIM *et al.*, 2002). A alocação correta de recursos pode levar a uma maior vantagem no lançamento de um produto (CORAZZA; FRACALANZA, 2004), proporcionando uma maior qualidade e inovação, satisfazendo as expectativas dos clientes (FLEURY; FLEURY, 2006).

Cooper (2019) discute que para as organizações terem um PDP bem sucedido elas devem desenvolver e alavancar os principais recursos na execução do início ao fim e nos elementos de suporte do PDP. O objetivo é desenvolver e disseminar as competências essenciais, incluindo tecnologia, manufatura, suporte técnico, gestão, operações, fornecedor, atendimento ao cliente e *marketing*, entre outras.

Para Pienaar *et al.* (2019), os projetos podem ter dificuldades apesar da alta priorização, às vezes até recebendo muitos recursos. A baixa priorização inicial pode, por outro lado, ser benéfica para um projeto e possibilitar o sucesso. Isso é conseguido permitindo que a equipe do projeto faça um trabalho de base suficiente com um baixo gasto de recursos, o que prepara a equipe para o sucesso em estágios de desenvolvimento posteriores e para uma comercialização rápida.

A falta de recursos continua é um problema constante, sendo o responsável, muitas vezes da má qualidade de execução, pois simplesmente não havia as pessoas necessárias no local, nem o tempo disponível para fazer um trabalho de qualidade. A questão é que, para resultados serem positivos, o comprometimento de recursos deve estar alinhado com o suporte da gerência, objetivos e processos de produtos da empresa (COOPER *et al.*, 2004b; COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995).

O suporte estratégico da direção da empresa na disponibilidade de recurso é uma prática associada ao sucesso dos produtos (ELING *et al.*, 2016; GUIMARÃES; PARANJAPE, 2019), permitindo, a realocação de recursos para projetos mais promissores (LESTER, 1998; COOPER, 2011), otimização do processo de desenvolvimento de novos produtos (SIHVONEN; PAJUNEN, 2019) e gestão (COOPER, 2019). A alocação adequada de recursos em projetos que contenham diferentes tipos de inovação são elementos diretamente relacionados às decisões estratégicas do PDP (WANG *et al.*, 2020).

2.4.1.4. Compromisso dos membros da equipe (VE4)

Na literatura de desenvolvimento de produto, o compromisso da equipe foi definido como um fator crítico de sucesso necessário para atingir as metas estabelecidas do projeto (BALACHANDRA 1984; THAMHAIN 1990), ou seja, significa vontade de fazer tudo o que for necessário acreditando na nova ideia para realizar o projeto com sucesso (BOWEN *et al.*, 1994; HOLGER; 2002) . As equipes devem estar em pleno comprometimento com o projeto, pois somente assim, exercerão o nível de esforço necessário para o sucesso do projeto (THAMHAIN, 1990; DONNELLON, 1993; BOWEN *et al.*, 1994).

Segundo Thamhain (1990), é imprescindível tentar determinar a falta de comprometimento no início do projeto, para que se possa tentar mudar as visões negativas o mais rápido possível. Dando aos membros da equipe mais responsabilidade e autoridade de tomada de decisão (KATZENBACH; SMITH, 2001) e através da confiança na experiência e habilidades dos membros da equipe (MCDONOUGH, 2000; THAMHAIN, 1990) o compromisso pode ser construído por meio de um propósito e objetivos comuns (KATZENBACH; SMITH, 2001; THAMHAIN, 1990; FLEURY; FLEURY, 2006; DUTRA, 2010). Ter uma equipe comprometida em uma organização que promove o engajamento no PDP é importante para superar os concorrentes (CORNELIA *et al.*, 2019).

Barczak e McDonough (2003) afirmam que se os membros da equipe têm grandes expectativas de que outros membros farão bem o seu trabalho e trabalharão em direção a objetivos comuns (confiança), então os membros são mais propensos a ter uma atitude positiva e um forte envolvimento no projeto (comprometimento de atitude). Por outro lado, se os membros da equipe sentem que os outros membros não são competentes ou não estão dispostos a assumir responsabilidades por suas tarefas, então os membros individuais da equipe não estarão dispostos a exercer o esforço, envolvimento ou energia necessários para efetivamente completar o projeto.

Cada participante da equipe de PDP pode contribuir com informações e conhecimentos pertinentes que ajudem a gerar uma quantidade maior de recombinações possíveis. Os participantes no PDP, provenientes de diversas áreas funcionais da empresa agregam óticas diferentes ao processo, sendo complementares caso os participantes trabalhem em cooperação (SOUDER, 1988; ROSENFELD *et al.*, 2006). Assim, quanto melhor os membros da equipe estiverem conectados uns com os outros, maior o comprometimento e mais bem sucedido será o processo de desenvolvimento (BROWN; EISENHARDT, 1995).

Embora, inicialmente, o desempenho do grupo melhore com o tempo, Katz (1982) descobriu que o desempenho das equipes de PDP diminuiu após cinco anos. Isso estava relacionado à diminuição dos níveis de comunicação dentro do grupo e com pessoas de fora. Stein (1982) oferece evidências de que grupos mais antigos e mais estabelecidos tendem a serem menos comprometidos com o projeto e tomadas de decisão, desta forma as equipes devem ser reconstituídas periodicamente.

É importante que a equipe PDP tenha controle de execução do projeto e responsabilidade pelas atividades de trabalho do dia a dia que conduzem aos marcos do projeto (COOPER *et al.*, 2016). Conduzindo pontos de contato regulares e estabelecendo quadros visuais, a equipe pode revisar o progresso nas atividades de trabalho do dia a dia e acompanhar visualmente o

progresso. Desta forma, permite-se o empoderamento e a responsabilidade da equipe por meio de equipes auto-organizadas, melhorado o comprometimento da equipe, sua produtividade, motivação e moral (COOPER *et al.*, 2016).

2.4.1.5. Disponibilidade de tempo necessário para o projeto (VE5)

Um fator que pode implicar no sucesso de desenvolvimento de um determinado produto é a questão do tempo disponível para o projeto (ZAWADZKI *et al.*, 2016). Segundo Vasconcelos e Moura (2010), a requisição constante de novas tecnologias, faz com que se aumente a taxa de inovação e, conseqüentemente, há uma redução do tempo necessário desde a concepção até a introdução de um novo produto no mercado.

Quanto mais rápido for um processo de PDP, mais rápido a organização será capaz de introduzir novos produtos no mercado e ganhar uma vantagem competitiva (CENGIZ *et al.*, 2005). Os números de lucro provam que atrasar o lançamento de um produto pode afetar as vendas do produto em até 35%, o que justifica porque a maioria dos gerentes está mais disposta a aumentar os recursos em 50% do que atrasar o lançamento de um novo produto (CENGIZ *et al.*, 2005).

Ciclos de vida mais curtos do produto pressionaram o tempo de desenvolvimento, a autonomia da equipe aumenta positivamente a velocidade de lançamento no mercado em ambientes turbulentos (CHEN *et al.*, 2015). As equipes de PDP autogeridas podem assumir responsabilidade e autoridade pelos resultados, o que as faz reagir rapidamente e a velocidade de lançamento no mercado aumenta (MÜLLER-STEWENS; MÖLLER, 2017).

Cooper (2014) discute que a necessidade de ser mais ágil por meio da implementação de alguns elementos da metodologia de desenvolvimento ágil. A implementação desses elementos melhora o foco em demonstrações de valor mais frequentes com a entrada do cliente recebida no início e a execução do PDP com um processo muito mais enxuto, conseqüentemente mais curto e menos burocrático, com mais foco na entrega de valor e incluindo as atividades necessárias para levar o produto ao lançamento.

Akgün, Lynn e Byrne (2004) identificaram que um projeto bem-sucedido teve datas de lançamento agressivas, cada uma concluída em um cronograma apertado. Os membros da equipe aceitaram uma data específica para a comercialização em grande escala, onde a equipe reconheceu que a data não poderia ser perdida ou adiada.

2.4.1.6. Ter capacitação da metodologia (VE6)

Normalmente, muito esforço é investido no *design* da estrutura da equipe do que na preparação dos membros da equipe para o seu funcionamento de forma eficaz (DONNELLON 1993; HENKE *et al.*, 1993). Assim, Parker (1994) argumenta que a organização deve fornecer treinamento para os membros da equipe trabalharem juntos de forma eficaz e deve encorajar um ambiente de capacitação aberto. O treinamento desempenhou um papel muito importante na história de sucesso da 3M (HERSHOCK *et al.*, 1994), ajudando os membros da equipe a se entenderem, o ambiente em que trabalhavam, quem tinha poder para fazer as coisas, como obter a cooperação de outros e aprender as metodologias empregadas (HOLLAND, GASTON e GOMES, 2000).

Em um estudo realizado por Cooper *et al.* (2004a), a compreensão do processo de PDP da empresa é uma grande fraqueza geral, com apenas 27,9% das empresas relatando que seus funcionários entendem e apoiam seu processo de PDP. Sendo este fator fruto de falta de treinamento, falta de liderança ou simplesmente uma atitude negativa ou cética dentro da empresa.

Segundo Cormican e O'sullivan (2004), habilidades desenvolvidas durante o processo de *design* e desenvolvimento geralmente são perdidas após a conclusão do projeto. Assim, a prática de treinamento é importante para manter os funcionários atualizados e aprimorar as suas competências (ROBBINS, 2006). O esforço das organizações, no sentido de treinar e desenvolver seus empregados constitui uma prática reconhecida; porém, com o acirramento da concorrência, acentuam-se as pressões pela busca e pelo desenvolvimento de um novo elenco de competências profissionais, capazes de responder a esse novo ambiente dos negócios (KILIMNIK; SANT'ANNA; LUZ, 2004). Sarin *et al.* (2003) afirmam que uma estrutura sólida baseada em conhecimento que se baseia em aprendizagens anteriores e capacitações são críticas para o PDP.

Frank *et al.* (2012) afirmaram que a transferência de conhecimento entre projetos de PDP não acontece facilmente e deve ser planejada. Assim, conforme Goffin *et al.* (2010), é importante que as lições aprendidas com um projeto sejam comunicadas e reutilizadas por outras equipes de projeto PDP. Isso é fundamental para não repetir os problemas ou oportunidades aprendidos no passado. Desta forma, facilitam as revisões pós-projeto, documentam as lições aprendidas, entendem as lacunas de conhecimento e compartilham ou disseminam o conhecimento com futuras equipes de PDP em reuniões de lançamento de projeto e em todos os projetos de PDP.

É vantajoso, também, ter pelo menos alguns membros da equipe experientes em um projeto para garantir que essas habilidades sejam transferidas para os outros indivíduos menos experientes da equipe. Portanto, é recomendável que a organização estudada tome cuidado ao selecionar líderes e equipes de projetos, e forneça treinamento quando necessário (CORNELIA *et al.*, 2019).

2.4.1.7. Opiniões conflitantes dentro da equipe (VE7)

Leonard e Swap (1999) afirmam que até certo nível de conflito e tensão criativa pode ser considerado como saudável, como forma de se encorajar inovação. Entretanto, quando estes conflitos extrapolam o nível aceitável é necessário entender como ele surge, qual sua intensidade e como pode ser resolvido (GOBELI, KOENIG; BECHINGER, 1998). Pinto e Pinto (1990) descobriram que equipes de projeto altamente cooperativas e mais eficazes gastam significativamente menos tempo tentando resolver conflitos de personalidade.

Quando existe uma maior interação social entre os membros da equipe e o maior envolvimento com o projeto isto pode acabar suprimindo as expressões de alternativas vitais ou perspectivas desafiadoras (ESSER, 1998). Consequentemente, os membros da equipe criam uma memória compartilhada e isto faz com que existam menores desafios e conflitos, ou seja, a estabilidade da equipe no tocante aos conflitos pode ser positiva ou negativa de certo modo (MCGRATH; KELLY, 1986).

Holland, Gaston e Gomes (2000), em uma pesquisa de 289 projetos, concluíram que a comunicação saudável entre os membros da equipe exibe uma forte correlação com o sucesso. A transparência estabelecida a partir do compartilhamento de todos os tipos de informações por meio de reuniões semanais, telefonemas ou qualquer outro meio de comunicação é crucial para garantir que todos os membros estejam na mesma página.

Jehn (1995) conduziu um estudo de campo em grande escala de conflitos em grupos, separando em conflito de tarefa e relacionamento. O conflito moderado de tarefas pareceu ser benéfico, promovendo uma avaliação crítica dos problemas. Porém, o conflito de relacionamento reduziu a satisfação e a intenção dos membros de permanecer com o grupo.

Donnellon (1993) identificou a distinção entre o comportamento de um típico grupo de trabalho e o verdadeiro trabalho em equipe. Em três das quatro organizações estudadas, se observou que as colaborações foram provisórias e frágeis, ameaçadas por confusão, estresse, conflito e ceticismo por parte dos membros da equipe e seus gerentes. Contribuições eram variáveis, havia suspeitas e alguns membros pareciam reter esforço ou conhecimento da equipe, defendendo sua “relva” funcional. As divergências eram negociadas de várias

maneiras, desde empurrar o conflito para cima na hierarquia até o confronto adversário. A integração da experiência dos membros da equipe tendia a ser percebida e implementada como um processo aditivo, no qual a "entrada" dos membros da equipe era combinada por um indivíduo.

Na quarta organização que Donnellon estudou as equipes foram muito mais positivas, no qual os membros sentiram que todos estavam contribuindo bem e que suas funções não eram limitadas funcionalmente, mas determinadas pelas demandas da tarefa da equipe. Os membros se identificavam tanto, senão mais, com sua equipe quanto com sua função e compreendiam e aceitavam sua interdependência. Os conflitos foram enfrentados e resolvidos pela equipe integrando seus conhecimentos, competências e opiniões no interesse da tarefa da equipe.

Os conflitos surgirão nas equipes, sendo originários do passado ou no momento do projeto. Deve-se adotar, portanto, metas operacionais muito específicas, criar e manter relacionamentos positivos com os departamentos funcionais e a alta administração (KATZENBACH; SMITH, 2001). A equipe e o departamento funcional devem ser flexíveis e apoiar um ao outro (PARKER, 1994), evitando que o conflito de tarefas afete os seus relacionamentos (MOENAERT; SOUDER, 1996).

Os membros da organização, ao interagirem uns com os outros, deverão lidar com suas divergências de forma construtiva. Isso exige aprender como usar diferentes estilos de tratamento de conflitos para lidar com várias situações de forma eficaz. (NORTHCRAFT; NEALE, 1999; RAHIM, 2001; RAHIM, 2002). Estratégias de gerenciamento de conflitos devem ser projetadas para aprimorar o aprendizado organizacional e melhorar o pensamento crítico, sendo que deve existir o diagnóstico e solução destes problemas. (LUTHANS *et al.*, 1995; TOMPKINS, 1995).

Mitroff (1998) sugere fortemente escolher as partes interessadas certas para resolver os problemas certos. Às vezes, várias partes estão envolvidas em um conflito em uma organização e o desafio da gestão de conflitos seria envolver essas partes em um processo de resolução de problemas que levará ao aprendizado coletivo e à eficácia organizacional, objetivando que este processo leve à satisfação das partes interessadas relevantes.

2.4.1.8. Conhecimento técnico do produto (VE8)

A aprendizagem técnica é importante, já que no trabalho de desenvolvimento existe a incorporação direta do conhecimento sobre o produto, sendo eles teóricos e/ou práticos (NONAKA; TAKEUCHI, 1995; FLEURY; FLEURY, 2000). Algumas práticas auxiliam este tipo aprendizagem dentro dos grupos, como: anotação e revisão da informação, facilidade da

busca da informação, clareza do objetivo e processo formal de desenvolvimento (LYNN *et al.*, 1998; LYNN; SKOV; ABEL, 1999).

Ações de capacitação, uma estratégia para desenvolver competências requeridas pelo negócio, são formadas por conhecimentos, habilidades e atitudes que agregam valor social aos indivíduos e valor econômico às organizações (FLEURY; FLEURY, 2001). As competências estão vinculadas aos conhecimentos técnicos e interferem nas atividades e tarefas realizadas para desenvolver um produto ou serviço (TOLEDO *et al.*, 2008). Assim, as organizações devem fomentar programas de capacitação e desenvolvimento tendo um processo contínuo de aprendizado para construir estas habilidades (GUELBERT *et al.*, 2008; ALMEIDA *et al.*, 2011).

2.4.1.9. Estrutura organizacional para apoio (VE9)

A estrutura organizacional é resultante da identificação, da análise, de ordenação, de agrupamento das atividades e dos recursos de uma organização, incluindo o estabelecimento dos níveis estratégicos, gerenciais e operacionais e dos processos decisórios, na busca por alcançar os objetivos determinados no planejamento. Esse tipo de estrutura tende a ser dinâmica quando considera também os aspectos informais, provenientes da caracterização dos indivíduos que contribuem para a manutenção do seu funcionamento (OLIVEIRA, 2009). Ela deve ser desenhada de acordo com os objetivos e as estratégias estabelecidas, ou seja, a estrutura organizacional é uma ferramenta básica para alcançar as situações almejadas pela empresa (OLIVEIRA, 2000).

Khurana e Rosenthal (1997) descrevem que a incapacidade de integrar uma estratégia do produto e uma estrutura organizacional, com uma clara identificação das necessidades dos clientes e um bom plano do projeto podem levar ao fracasso na implementação de um novo produto. Assim, a organização interna é composta de atividades de pré-desenvolvimento que devem ser cuidadosamente planejadas, executadas por equipes multifuncionais extremamente competentes e bem coordenadas, que atuem nas sinergias da empresa e que tenham suporte significativo da alta administração (BROWN; EISENHARDT, 1995).

Frank *et al.* (2012) discutem que uma empresa deve ter a documentação adequada, tecnologias de informação para apoiar a transferência de conhecimento e infraestrutura para integração de pessoas entre as equipes. Os autores propuseram mecanismos para permitir uma melhor transferência de conhecimento, incluindo a introdução do papel de uma função de coordenador de gestão de conhecimento dentro do PDP; postar revisões de projeto PDP com a equipe multifuncional; lições aprendidas e documentos de resultados de projetos de PDP;

sessões de compartilhamento de informações para comunicar os resultados do projeto PDP; treinamento para gestão do conhecimento em PDP; e implementação de uma infraestrutura de transferência de conhecimento para reutilização e consumo do conhecimento do projeto PDP.

A estrutura organizacional tem que ser ágil, flexível e tentar unir velocidade de resposta e orientação para mercado visando aprimorar processos e desenvolver novos produtos ou serviços (MEREDITH; MANTEL, 2009; KERZNER, 2011; PATAH; CARVALHO, 2009).

2.4.1.10. Foco no projeto (VE10)

Para Cooper *et al.* (2004b), a alocação de recursos e o foco devem ser uma prioridade no PDP para que as metas de redução do tempo de lançamento do produto no mercado e qualidade de execução sejam cumpridas. Os mesmos autores ainda comentam que a multitarefa é desejável até certo limite, pois pode ocorrer falta de foco e falta de esforço dedicado aos seus projetos de PDP.

Segundo Khurana e Rosenthal (1997), a priorização de projetos requer fazer concessões entre escopo (funcionalidade do produto), programação (tempo) e recursos (custo). Depois de observar uma grande confusão e falta de foco sobre as prioridades do projeto, eles concluíram que as prioridades imprecisas do projeto eram a causa mais importante de atrasos e excesso de engenharia do produto.

Conforme Calantone *et al.* (2002), o foco no projeto de novos produtos é talvez um dos fatores mais críticos, embora muitas vezes seja mal executado. Este fator ajuda a eliminar projetos que requerem muitos recursos, mas não são justificados pelas estratégias de negócios atuais. Também ajuda a priorizar projetos para que os esforços possam se concentrar em pontos críticos.

2.4.2. Questões metodológicas

Na Engenharia *Kansei* existem tipos variados de aplicação, porém é possível estabelecer uma sequência de etapas genéricas para a implementação da metodologia, conforme estudado nas seções 2.2.5 e 2.2.6, baseado nos autores Nagamachi, (1995) e Schütte, (2002).

Desta forma, no Quadro 6 estão descritas as etapas genéricas da Engenharia *Kansei* que são desdobradas em variáveis para análise das suas dificuldades de implementação, a sigla utilizada (VK = Variável *Kansei*), bem como o seu desdobramento dentro da metodologia.

Quadro 6 – Etapas genéricas de aplicação da Engenharia *Kansei*

Nº	Etapas genéricas	Variáveis	Sigla	Desdobramentos
1	Decidir estrategicamente	Decidir estrategicamente	VK1	Estabelecer os tipos de requisitos que a empresa tem e que possuem potencial de incorporar maior satisfação para o cliente por meio do desenvolvimento de novos produtos
2	Coletar e reduzir as palavras <i>Kansei</i>	Coletar palavras <i>Kansei</i>	VK2.1	Coletar palavras <i>Kansei</i> relacionadas ao domínio do produto
		Reduzir as palavras <i>Kansei</i>	VK2.2	Reduzir as palavras <i>Kansei</i> para um pequeno número de palavras importantes e relevantes
3	Desenvolver e selecionar tipo de escala de medição	Desenvolver uma escala capaz de mensurar a resposta do cliente	VK3.1	Desenvolver uma escala capaz de mensurar a resposta do cliente
		Selecionar o tipo de escala a usar	VK3.2	Selecionar o tipo de escala a usar (5, 7, 9 ou 11 pontos)
4	Coletar amostras de produtos	Reunir produtos semelhantes ao produto alvo	VK4	Reunir produtos semelhantes ao produto alvo (cerca de 20 ou 25 produtos)
5	Fazer uma lista de itens/categorias	Separar itens e categorias de características do produto	VK5	Separar itens e categorias de características do produto
6	Avaliar o experimento	Selecionar os critérios para avaliar cada amostra	VK6.1	Selecionar os critérios para avaliar cada amostra
		Realizar a avaliação do experimento	VK6.2	Realizar a avaliação do experimento
7	Realizar as análises estatísticas	Aplicar técnicas e ferramentas estatísticas	VK7.1	Aplicar técnicas e ferramentas estatísticas
		Identificar os elementos de <i>design</i> relevantes	AK7.2	Identificar o elemento de <i>design</i> relevante para cada emoção específica
8	Interpretar os dados	Interpretar os dados	VK8.1	Interpretar os dados
		Integrar os dados nas propriedades de <i>design</i> do produto	VK8.2	Integrar os dados nas propriedades de <i>design</i> do produto
9	Explicar a interpretação dos dados ao <i>designer</i>	Colaborar com o <i>designer</i> de produto	VK9.1	Colaborar com o <i>designer</i> de produto
		Explicar os dados analisados e sua interpretação para o <i>designer</i>	VK9.2	Explicar os dados analisados e sua interpretação para o <i>designer</i>
		Motivar e estimular o <i>designer</i> a entender os dados	VK9.3	Motivar e estimular o <i>designer</i> a entender a interpretação final dos dados
		Conceber ideia ao <i>designer</i>	VK9.4	Conceber a nova ideia de <i>design</i> do <i>designer</i> incorporando dados emocionais para além dos dados
10	Conferir a nova ideia de <i>design</i>	Avaliar o produto <i>Kansei</i>	VK10	Avaliar se o produto recém-projetado afetará a emoção do cliente e se ele revela o <i>design</i> emocional

Fonte: Elaborado pelo autor/Adaptado de Nagamachi (1995) e Schütte (2002)

A validação das etapas genéricas foi realizada na seção 3.3.5., no qual foi realizado um pré-teste com o questionário que foi enviado para o fundador da técnica, Mitsuo Nagamachi e mais quatro autores com mais de três artigos publicados sobre a metodologia Engenharia *Kansei*.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Esse capítulo aborda o procedimento metodológico empregado, que segundo Collins e Hussey (2005), trata da forma global de estruturar um processo de pesquisa, pois abrange desde a busca pelo referencial teórico até a análise e a conclusão final dos dados, limitando a ideia de método aos vários modelos de coleta dos dados. Conforme Cooper e Schindler (2011), a aplicação de um método de pesquisa possibilita habilidades necessárias para resolver desafios e problemas de um ambiente de tomada de decisões.

3.1. Abordagem da pesquisa

Buscou-se na literatura, seção 2.4, Variáveis Externas a metodologia que afetam o desenvolvimento de novos produtos, bem como as etapas genéricas da Engenharia *Kansei*, destacando as variáveis que possam impactar na implementação da metodologia. Isto permite verificar a existência de relação entre as variáveis e seu grau de dificuldade em relação à implementação, para que se possa, assim, estudar a generalização das conclusões obtidas.

Desta forma, a abordagem quantitativa é a que se enquadra para esta pesquisa, pois, segundo Gunther (2006), ela busca processar dados numéricos a fim de obter as inferências que emergem da compreensão sobre relacionamentos estabelecidos entre variáveis.

Conforme Hair Jr. *et al.* (2005), os dados quantitativos através de números e/ou escalas numéricas, representam a propriedade de algo e os dados estão dispostos de maneira adequada para a realização de testes estatísticos. Sendo assim, elas são usadas quando se possui um problema de pesquisa ou modelos teóricos bem definidos.

Com a abordagem de pesquisa definida como quantitativa, foi identificado na seção seguinte o método quantitativo que melhor se adequaria aos objetivos desta dissertação.

3.2. Escolha do método de pesquisa

O método de pesquisa realizado nesta dissertação é a *survey*, sendo para Freitas *et al.* (2000), utilizada quando existe o interesse de produzir descrições quantitativas a respeito de uma determinada população, no qual é utilizado uma técnica pré-definida, sendo geralmente um questionário ou uma entrevista e, posteriormente, se valer de instrumentos estatísticos como base do processo de análise do problema (FREITAS *et al.*, 2000; COLLINS; HUSSEY, 2005).

A natureza do problema, portanto, se enquadra como empírica, uma vez que é orientada por delineamentos experimentais que usam o pré-teste da amostra (MARTINS, 1994).

Os pesquisadores não devem intervir em nenhum momento da pesquisa e é feita, geralmente, por questionários ou entrevistas em uma grande quantidade de indivíduos (BRYMAN, 1989). Para Forza (2002), academicamente, as pesquisas *survey* tem três principais funções, que são:

- a) Exploração: ocorre durante os primeiros estágios da pesquisa, fornecendo a base, visão geral para realização da *survey*;
- b) Confirmação: ocorre quando já se tem o conhecimento do fenômeno de forma teórica por meio de conceitos, modelos e proposições bem definidos;
- c) Descrição: utilizada para o entendimento da importância do fenômeno e descrever sua distribuição em uma dada população.

Por sua vez, este trabalho é caracterizado como uma *survey* descritiva, no qual o objetivo é descobrir a distribuição de certos traços e atributos. A preocupação não está centrada no porquê da distribuição observada existir, mas com o que ela é (BABBIE, 1999).

Devido ao método de pesquisa e o intenso uso da internet nos dias atuais, o tipo de *survey* que se enquadraria nos objetivos apresentados seria *Web Survey*, pois, segundo Couper (2000) e Dillman (2000), são populares entre os pesquisadores, são as que têm a melhor eficiência de tempo, podem atingir um grande número de respondentes a um custo baixo e, também, podem apresentar o conteúdo da pesquisa com multimídia.

De uma maneira geral, as *web surveys* podem ser realizadas utilizando-se, por exemplo, endereços de *e-mail* membros de uma determinada categoria ou estudantes de uma universidade, (GALLÈ *et al.*, 2020) ou a divulgação do link da pesquisa em *websites* e redes sociais (DOMCHE *et al.*, 2020; MARCON *et al.*, 2020; TORRES *et al.*, 2020).

Evans e Mathur (2018) também afirmam que as *web surveys* possuem vantagens, como velocidade mais rápida, menor tempo de resposta, fácil administração, maior flexibilidade, mais opções de *design* e maior qualidade de resposta. Além disso, as *web surveys* eliminam a carga de entrada de resposta após a coleta de dados e os erros de entrada de dados do pesquisador, além de poderem alcançar pessoas em locais diferentes ao mesmo tempo.

Um ponto positivo é que os respondentes podem finalizar uma pesquisa no seu próprio ritmo (REVILLA; SARIS, 2013). No entanto, a taxa de não resposta que afeta a generalização é uma questão que precisa ser considerada (COUPER, 2000). As pesquisas que são entregues por *e-mail*, por exemplo, são o modo de pesquisa comum, porém, é difícil de identificar

recusas porque algumas pessoas podem simplesmente ignorar os convites por *e-mail*. Outra grande desvantagem é sua baixa participação, pois as pessoas podem não levar os convites por *e-mail* a sério porque foram sobrecarregadas por *e-mails* e *spams* ou ter preocupação com o anonimato (DILLMAN *et al.*, 2014).

Alguns pesquisadores tentam suprir a falta de respondentes utilizando plataformas como, por exemplo, o *Amazon Mechanical Turk (MTurk)*, no qual é possível requisitar respondentes para uma pesquisa oferecendo um determinado valor, mas a pesquisa pode resultar em entrevistados "profissionais" ou "treinados" que frequentemente respondem a *web surveys* simplesmente para ganhar dinheiro, o que compromete a qualidade da resposta e a generalização dos resultados (JONESET *et al.*, 2015).

Outro ponto negativo, para Dillman *et al.* (2014), é a subcobertura da população mais velha, menos escolarizada e pessoas sem acesso à Internet, gerando para o pesquisador dificuldade em realizar uma amostra aleatória, erros de medição e não resposta.

3.3. Roteiro de pesquisa *survey*

De modo geral, a estruturação de uma pesquisa do tipo *survey* basicamente é subdividida nas seguintes etapas: desenvolvimento de um modelo teórico conceitual e constructos; caracterização da população e da amostra; elaboração do instrumento de coleta de dados; coleta dos dados e avaliação da taxa de retorno e; análise dos dados e interpretação dos resultados (GIL, 2010; CAUCHICK; HO, 2010).

3.3.1. Modelo Conceitual e Hipóteses de Pesquisa

Conforme Forza (2002), anteriormente a realização da pesquisa *survey*, deve-se estabelecer um modelo conceitual, especificando as variáveis envolvidas na pesquisa, a classificação destas variáveis (dependentes, independentes, de controle), a relação existente entre as variáveis e delimitação do escopo da pesquisa.

O modelo conceitual que orientou a pesquisa realizada nesta dissertação baseou-se na fundamentação teórica vista na seção 2.4, no qual foi possível estabelecer os Fatores Críticos de Sucesso (Constructo das Variáveis Externas) clássicos para o desenvolvimento de produtos selecionados para esta dissertação e as etapas genéricas da aplicação da Engenharia *Kansei* (Constructo das Variáveis Metodológicas).

Estes constructos foram traduzidos em elementos operacionais passíveis de medição, denominados variáveis, que serão tomados como base de observação para análise de cada

constructo em relação a suas associações, verificando-se assim as dificuldades da implementação da Engenharia *Kansei* para o desenvolvimento de novos produtos.

Seguindo a recomendação de Forza (2002), uma vez definido o modelo conceitual, as seguintes hipóteses foram atestadas:

Problema de pesquisa 1 e Hipótese 1:

P1: Existe concordância dos respondentes quanto a dificuldade da implementação da Engenharia *Kansei* com um respondente padrão?

H₀₁: Na análise do coeficiente *Kappa*, a concordância entre os respondentes de cada grupo com o padrão é devida ao acaso.

Problema de pesquisa 2 e Hipótese 2:

P2: Existe diferença quanto ao grau de dificuldade da implementação da Engenharia *Kansei* dos respondentes que não implementaram a metodologia no ambiente empresarial com os que implementaram?

H₀₂: No teste de Mann-Whitney, todas as medianas, entre os grupos são iguais.

3.3.2. População e Amostra

Considerando que o objetivo geral desta dissertação é identificar quais são as dificuldades encontradas durante o processo de implementação da Engenharia *Kansei*, avaliar o grau destas dificuldades e como elas se relacionam, partiu-se do pressuposto que os autores principais dos 274 artigos encontrados na combinação da base de dados *Scopus* e *Web of Science* da seção 2.3 seriam o alvo para o estudo em questão.

Partindo desta definição, o único critério para estabelecer a população da pesquisa seria que o autor principal deveria ter algum meio de contato válido, no qual fosse possível o mesmo receber o questionário para entrevista, pois se tratando de uma pesquisa *on-line* o contato seria totalmente à distância. Desta forma, foram definidos três tipos de contatos, sendo eles: via *e-mail*, perfil do *Researchgate* ou perfil no *LinkedIn*.

O *ResearchGate* é uma das maiores redes sociais mundial para profissionais da área de ciência e pesquisadores, permitindo a interação entre os membros, nela é possível adicionar artigos científicos, resumos, apresentações, entre outras publicações de cunho científico, além de ser possível pesquisar autores cadastrados na plataforma (ORDUÑA-MALEA; MARTÍN-MARTÍN; LÓPEZ-CÓZAR, 2016). Já o *LinkedIn* nada mais é que uma rede profissional no

qual é possível ao usuário adicionar o seu currículo, buscar empregos e fazer contato com pessoas do mundo inteiro. Mitra e Buzzanell (2016) defendem a utilização da plataforma *LinkedIn* pois permite o contato com participantes vinculados a grupos focais específicos.

Como dito anteriormente, o número de autores encontrado foi de 225, pois um autor poderia ter mais de um artigo (ver seção 2.3.3). Deste total, cinco autores não possuíam contato, desta forma a população de estudo foi fixada em 220 autores que havia ao menos uma publicação sobre Engenharia *Kansei* durante o período de 2015 a Setembro de 2020.

Como já abordado anteriormente sobre as bases de dados *WoS* e *Scopus*, existem vários autores antes do período de 2015, porém se verificou que quanto mais antigo o artigo, maior era a dificuldade de encontrar um contato válido. Assim, artigos mais recentes tem uma probabilidade maior de contato, além de possuírem pesquisas atuais.

Pesquisadores divergem sobre qual seria o número ideal de índices de respostas. Para Malhotra e Gover (1998), este mínimo deveria ser de 20%, enquanto Forza (2002) sugere que, especificamente para *surveys* com caráter descritivo e explanatório, este mínimo deveria ser de 50%. A amostra do estudo seriam aqueles autores, da população fixada de 220 contatos, que respondessem a *survey* e que se enquadrassem no perfil da pesquisa.

3.3.3. Procedimento de coleta de dados

Estabelecido os meios de contato com os autores, primeiramente seguiu os seguintes critérios:

1. Identificar o *e-mail* do autor principal do artigo;
2. Verificar se o autor possui um perfil no *Researchgate*;
3. Verificar se o autor possui perfil no *LinkedIn*.

Para que o autor fosse eliminado da pesquisa foram seguidos os seguintes critérios:

- Caso o artigo encontrado sobre Engenharia *Kansei* não contasse com o *e-mail* do autor, verificar se autor possui qualquer outro artigo que possua seu *e-mail*;
- Caso não seja possível identificar o *e-mail* do autor, verificar se o artigo consta no *Researchgate*;
- Caso o autor não possua um perfil no *Researchgate*, verificar se o mesmo se encontra no *LinkedIn*.

Por fim, se o autor não fosse encontrado em nenhuma base, ele deveria ser eliminado da pesquisa. Desta forma, como descrito na seção anterior foram eliminados cinco autores, fixando a população para envio do questionário em 220 autores.

Desta forma, o envio do questionário aos autores seguiu a seguinte ordem:

1. *E-mail* a todos os autores identificados que possuísem *e-mail* identificado;
2. Mensagem no *Researchgate* a todos os autores identificados que possuem contas na plataforma;
3. Mensagem pelo *LinkedIn* a todos autores identificados que possuem conta na plataforma.

Para a criação do questionário da *web survey*, foi utilizado o *Google Forms* disponibilizado gratuitamente pelo Google, sendo que o único requisito é possuir uma conta na plataforma.

Um questionário, no idioma inglês, foi formatado e disponibilizado para respostas *on-line* utilizando o *Google Forms* e um texto de explicação da pesquisa foi enviado juntamente ao formulário (modelo no Apêndice I), o qual continha uma apresentação dos envolvidos na pesquisa, a quem era destinada a pesquisa, o propósito da pesquisa e o tempo estimado para a resposta. Posteriormente, o texto inicial foi modificado como tentativa de obter mais respondentes para a pesquisa.

O questionário foi dividido em três partes. A primeira parte foi utilizada para coletar o perfil dos respondentes, a segunda para avaliar questões externas ao processo de desenvolvimento de produtos e a terceira para avaliar as questões metodológicas da KE.

Na primeira etapa foi questionado ao participante se ele alguma vez já participou da implementação ou implementou a Engenharia *Kansei* para desenvolver um produto ou serviço e quantos foram os projetos, se ele alguma vez já participou da implementação ou implementou a Engenharia *Kansei* para desenvolver um produto ou serviço em uma empresa e quantos foram os projetos. Posteriormente, foi feita uma pergunta ao nível de participação que o entrevistado teve no projeto, sendo: se ele foi integrante da equipe que aplicou a Engenharia *Kansei*, se ele foi líder do time, se ele ministrou treinamento sobre a Engenharia *Kansei*, se ele foi um facilitador que ajudou o time ou se ele teve outra participação no projeto que não foi descrita.

Para a segunda e terceira etapa do questionário foi utilizado a escala Likert de 7 pontos tendo como os extremos; “1 nenhuma dificuldade” e “7 extremamente difícil” escala Likert de 7 pontos. Segundo Barua (2013), a escala Likert é um instrumento utilizado para medir

variáveis afetivas, como motivação e autoeficácia, uma vez que permite aos pesquisadores coletar muitos dados com grande facilidade.

A segunda etapa foi relacionada a questões externas ao projeto. Foram questionados se houve suporte da alta gerência da empresa, suporte do gerente de projetos, recursos necessários disponíveis, comprometimento dos membros da equipe, disponibilidade de tempo necessário para o projeto, ter conhecimento ou treinamento sobre a metodologia Engenharia *Kansei*, conflito de opiniões na equipe, ter conhecimento do tipo de produto que está sendo desenvolvido, ter uma estrutura organizacional na empresa e se houve foco no projeto.

Por fim, a terceira etapa, foi composta por questões associadas ao aspecto metodológico da metodologia Engenharia *Kansei*, em que eles deveriam classificar, utilizando a escala Likert, os fatores em extremamente fáceis e extremamente difíceis para a aplicação das questões metodológicas.

Embora as pesquisas na *web*, geralmente entregues por *e-mail*, sejam cada vez mais usadas como um modo de coleta de dados de pesquisa (EVANS; MATHUR, 2018), baixas taxas de resposta, incapacidade de distinguir entre recusa e nenhuma resposta e questões de privacidade, como rastreamentos dos endereços IP dos entrevistados são problemas comuns (DILLMAN *et al.*, 2014).

Desta forma, com o objetivo de aumentar as taxas de respostas da *survey*, segundo Hair Jr. *et al.* (2005), é interessante que exista o contato preliminar, personalização, indicação de prazo para as respostas, acompanhamento com lembretes e reenvio de pesquisa.

Assim, foi efetuado o envio do questionário, um a um, com personalização para cada entrevistado, sendo que o prazo médio para devolução foi de sete dias e os respondentes que não retornavam dentro do prazo recebiam novamente os questionários, reforçando a importância da participação para garantir a representatividade da população.

3.3.4. Procedimentos de tratamento dos dados

Análises bivariadas e multivariadas serão realizadas neste trabalho, sendo que a análise estatística bivariada pode não ser suficiente diante da necessidade do pesquisador que busca informações sobre os fenômenos que interagem no processo em estudo, pois trabalha com apenas uma variável e duas variáveis, respectivamente (JOHNSON; WICHERN, 2002). Sendo assim, pode ser necessária a aplicação de técnicas da estatística multivariada, pois estuda a relação que há entre todas as variáveis simultaneamente e obtém informações sobre o todo de maneira sumarizada (MINGOTI, 2005).

Segundo Manly (2008), ela estuda as interrelações entre as variáveis, visando à redução ou sumarização dos dados para explicar a relação entre elas, ou seja, caso haja relação é possível compreender esses fenômenos. O objetivo é encontrar um meio de condensar a informação contida em várias variáveis originais em um conjunto menor de variáveis estatísticas (fatores) com uma perda mínima de informação (HAIR, 2009).

A análise dos dados foi realizada por meio da utilização do software *Minitab 19*® e para a Análise Fatorial Exploratória foi utilizado a plataforma *Python Anaconda* em linguagem aberta. As técnicas de análise de dados escolhidas (multivariadas e bivariada) são descritas na seção de resultados e discussão.

3.3.5. Realização de pré-teste

Yin (2001) aconselha a utilização do teste piloto com a finalidade de aprimorar o instrumento de pesquisa utilizado para a coleta de dados, uma vez que estes permitem avaliar as dificuldades de preenchimento e interpretação, estimar o tempo, o custo e identificar problemas. Aconselha-se também, pré testar o instrumento de coleta, tal como será usado (BABBIE, 1999).

Para que seja possível uma melhor noção da aplicabilidade do questionário, foi realizado um pré-teste com o envio do questionário para o fundador da técnica, Mitsuo Nagamachi e mais quatro autores com mais de três artigos publicados sobre a metodologia Engenharia *Kansei*. Dos cinco entrevistados apenas quatro retornaram o questionário no intervalo de sete dias. Foi perguntado ao final de cada questão se o entrevistado concordava com a questão, caso contrário era perguntado o que poderia ser melhorado. Como nenhum entrevistado discordou das questões, decidiu manter as questões como foram elaboradas e na mesma ordem.

O teste de Alfa de Cronbach, como explicado na seção 4.5, foi realizado para se medir a confiabilidade interna do questionário. O valor de alfa geral encontrado para as Variáveis Externas foi de 0,9588 e de 0,9801 para as Variáveis Metodológicas; indicando estarem de acordo com Cronbach (1951). Sendo assim, o retorno positivo dos entrevistados no pré-teste puderam ser aproveitados na amostra total pesquisada. Validado o roteiro de perguntas e o desenho do questionário, foi iniciada a coleta de dados propriamente dita.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

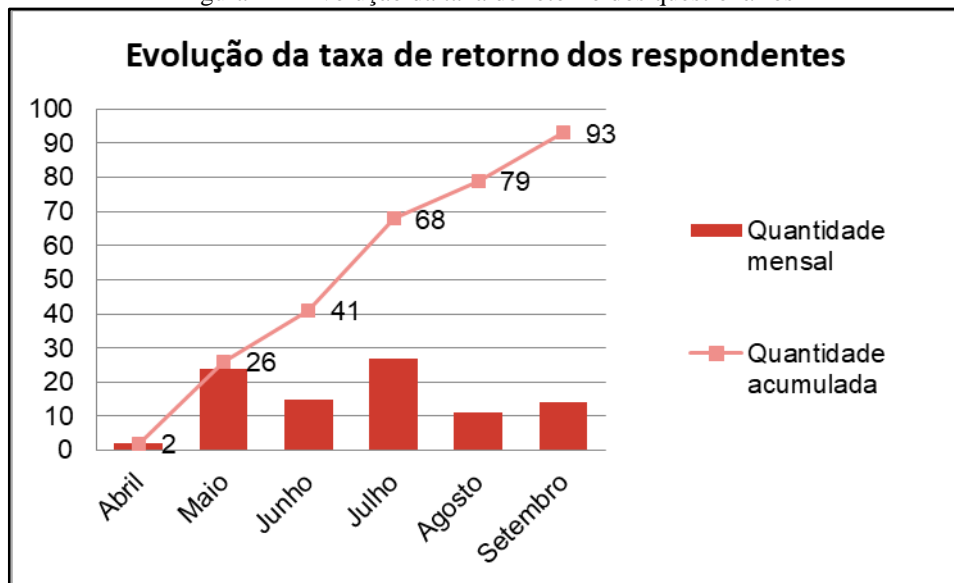
4.1. Envio dos questionários

Como o questionário se revelou adequado para medir as variáveis da pesquisa, iniciou-se a fase de coleta de dados. O primeiro passo foi enviar a *survey* eletronicamente para o público-alvo da pesquisa através dos *e-mails* registrados e quando o autor tivesse um perfil no *Researchgate* e/ou *LinkedIn* o questionário também era enviado.

Nesta *survey* o questionário foi enviado a 220 autores, sendo que foram respondidos e efetivamente validados 93 destes, o que corresponde a uma taxa de respostas de 42,27%, considerada adequada para um estudo cujo objetivo principal é descritivo.

Todas as ondas de envio do questionário foram personalizadas, ou seja, o contato foi feito um a um com a finalidade de aumentar a taxa de retorno das respostas ao potencial respondente. Segundo Forza (2002), a finalidade é que o entrevistado perceba que sua participação é importante e que a pesquisa preza pela confidencialidade. A Figura 24 apresenta a evolução da taxa de retorno dos questionários.

Figura 24 - Evolução da taxa de retorno dos questionários



Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados coletados da amostra foram então submetidos a técnicas estatísticas, visando gerar inferências e conclusões a respeito das dificuldades encontradas durante o processo de implementação da Engenharia *Kansei* no Processo de Desenvolvimento de Produtos, avaliar o grau destas dificuldades e como elas se relacionam. As técnicas estatísticas utilizadas na análise de dados são descritas nas seções seguintes, conforme sua sequência de aplicação.

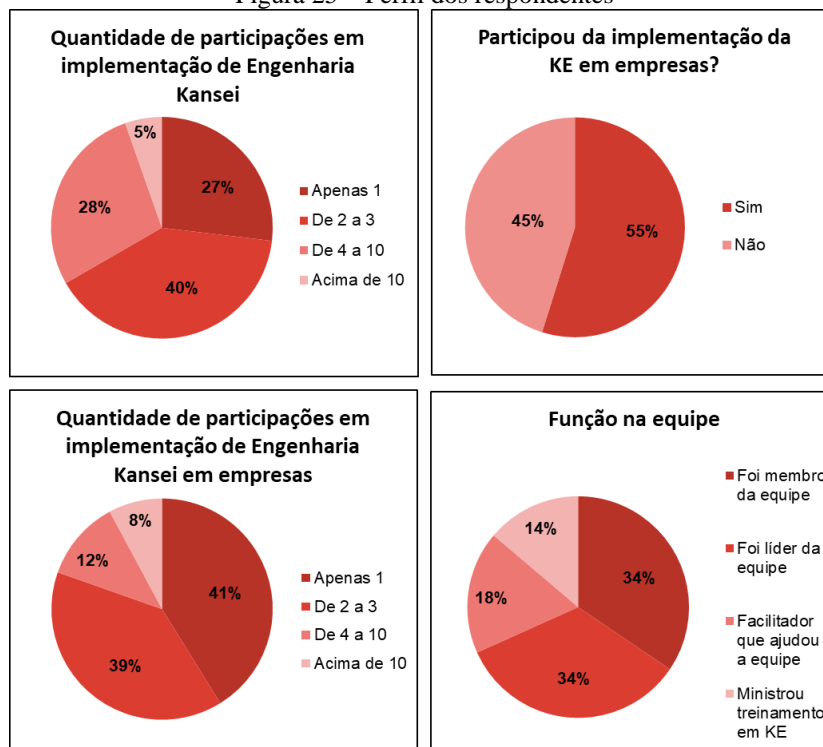
4.2. Perfil dos Respondentes e Validação Externa

O objetivo da validação externa é verificar se os entrevistados correspondem ao público-alvo da pesquisa. Assim, foram realizadas cinco questões de validação, sendo a primeira uma pergunta filtro se o indivíduo já havia participado alguma vez de uma implementação de Engenharia *Kansei*. Apenas dois respondentes disseram que não, pois haviam realizado apenas experimentos teóricos e não se viam capacitados para participar da pesquisa. Tendo respondido “sim” na primeira pergunta, as quatro próximas foram: “Em quantas implementações participou?”; “Participou de implementações em empresas?”; “Caso sim, em quantas participou?”; “Qual foi sua função na equipe?”. Os gráficos podem ser observados na Figura 25.

Com relação à quantidade de participações em implementação de Engenharia *Kansei*, 27% da amostra participou de apenas uma implementação, 40% de duas a três implementações, 28% de quatro a 10 e 5% acima de 10. Para quem teve a oportunidade de participar de implementações em empresas, 45% da amostra respondeu positivamente. Dos que tem implementações de KE em empresas, 41% responderam que havia implementado um projeto, 39% tinham implementado de dois a três implementações, 12% de quatro a 10 e 8% acima de 10 implementações. Com relação ao tipo de participação, 34% da amostra total disse que foi apenas um membro da equipe, 34% foi líder da equipe, 18% foram facilitadores que ajudaram a equipe e 14% responderam que ministrou treinamento em KE. Vale destacar que um respondente pode marcar mais de uma função na equipe.

A medição do número de implementações é importante, pois se supõe que quanto mais implementações um autor tem, menor serão suas dificuldades ao implementar a metodologia. Porém, uma pequena quantidade de respondentes foi obtida para mais de quatro projetos implementados, o que dificulta significativamente análises estatísticas objetivando a confiabilidade dos dados.

Figura 25 – Perfil dos respondentes



Fonte: Elaborado pelo autor

4.3. Detecção de *outliers*

Os *outliers* são observações cujas características destoam das apresentadas por outras observações no conjunto dos dados, e esses valores podem prejudicar os resultados apresentados durante a análise da modelagem de equações estruturais, afetando os índices de ajustamento do modelo, nas estimativas dos parâmetros e nos erros-padrão (HAIR *et al.*, 2005). No caso desta dissertação, considera-se *outliers* os formulários que tenham tido um preenchimento intencionalmente errado ou tendencioso do respondente.

Outliers podem ter efeitos destrutivos para análises estatísticas, pois em primeiro lugar, eles geralmente aumentam a variância do erro e reduzem o poder dos testes estatísticos. Segundo, caso não haja uma distribuição aleatória, eles tendem a diminuir a normalidade elevando as chances de se cometer erros do Tipo I e Tipo II e, no caso de análises multivariadas, violam as suposições de esfericidade e normalidade multivariada (OSBORNE; OVERBAY, 2004).

Geralmente, a detecção de *outliers* é realizada durante o pré-processamento dos dados, no qual é possível verificar se uma determinada amostra representa apenas alguma anomalia que pode ser ignorada, ou se ela representa realmente alguma mudança no comportamento dos dados e que deve ser analisada com maior atenção pelo restante do sistema, necessitando

assim de alguma ação corretiva (HAWKINS, 1980). Apesar de *outliers* serem muitas vezes considerados erro ou ruído, eles podem também conter informações importantes. Sendo assim, não é suficiente só examinar os dados e remover os *outliers* (BEN-GAL, 2005).

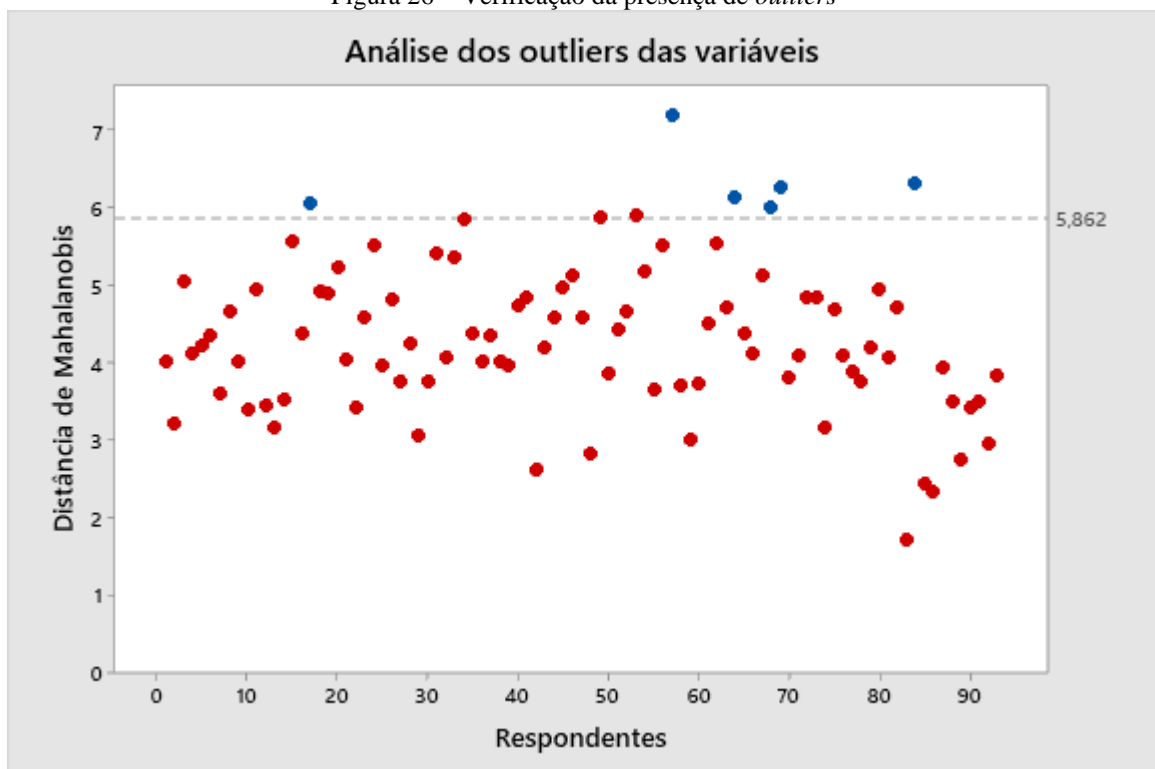
O método multivariado utilizado nesta dissertação para a detecção dos *outliers* foi à distância de Mahalanobis que mede a distância de uma observação x_i à média de todas as observações de todas as variáveis (\bar{x}) que se designa por centróide. A Distância de Mahalanobis ao quadrado apresenta a seguinte fórmula:

$$DM_i^2 = (x_i - \bar{x})'S^{-1}(x_i - \bar{x})$$

Finalmente, o modelo assume que as relações entre as variáveis manifestas e as latentes e entre as latentes entre si sejam relações lineares, que as covariâncias entre as variáveis não sejam nulas, que haja independência das observações e que não se verifique multicolinearidade (MARÔCO, 2010a).

Neste trabalho, usando a distância de Mahalanobis para os dois constructos AE e AK para a análise de outliers, utilizou-se a ferramenta multivariada *principal components* pela matriz de covariância no *software Minitab 19*®. O resultado gráfico pode ser observado na Figura 26 e os respondentes removidos da amostra foram R24, R34, R57, R68, R69 que foram destacados no gráfico pelos pontos azuis.

Figura 26 – Verificação da presença de *outliers*



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4. Análise de concordância

De acordo com Cooper *et al.* (2007), a concordância entre observadores tem diversos propósitos, dentre os quais os mais importantes são diminuir as possibilidades de erro e de inconsistência durante a coleta, aumentar a confiança e a qualidade dos dados, minimizar possíveis vieses que um dado observado possa ter (ou desenvolver) em relação ao comportamento-alvo como, por exemplo, registrar como respostas corretas aquelas que não se encontram em acordo com as definições operacionais descritas no estudo.

Esta concordância entre dois ou mais observadores pode ser medida estatisticamente, pois eles podem concordar ou discordar às vezes simplesmente por acaso. Desta forma, um meio de se medir a concordância é pela estatística de *Kappa* (VIERA; GARRETT, 2005). A estatística *Kappa* foi proposta por Cohen em 1960 para medir a concordância entre dois avaliadores, julgando os sujeitos de forma independente por meio de uma escala composta por *q* categorias (VIERA; GARRETT, 2005).

A Figura 27 mostra como é realizado o cálculo do coeficiente (índice) de *Kappa*: (a) e (d) representam o número de vezes que os dois observadores concordam, enquanto (b) e (c) representam o número de vezes que os dois observadores discordam. Se não houvesse discordâncias, (b) e (c) seriam zero, e a concordância observada (p_o) seria 1, ou 100%. Se não houver acordos, (a) e (d) seriam zero, e o acordo observado (p_o) é 0 (VIERA; GARRETT, 2005).

A Tabela 5 apresenta os níveis de desempenho da classificação para o valor de *Kappa* obtido, normalmente aceitos pela comunidade científica, pois, apesar de muito utilizado na avaliação da exatidão de mapeamento, não existe uma fundamentação teórica para recomendar quais os níveis mínimos aceitáveis deste coeficiente numa classificação.

Figura 27 – Cálculo do coeficiente de *Kappa* (K)

		Observer 1—		Total
		Result		
Observer 2— Result	Yes	Yes	No	
		a	b	m_1
	No	c	d	m_0
	Total	n_1	n_0	n

Calculations:
Expected agreement

$$p_e = [(n_1/n) * (m_1/n)] + [(n_0/n) * (m_0/n)] \quad \text{Kappa, K} = \frac{(p_o - p_e)}{(1 - p_e)}$$

Fonte: adaptado de Cohen *et al.* (1960) e Viera e Garrett (2005)

Tabela 5 – Interpretação do índice de concordância *Kappa*

Valor de <i>Kappa</i>	Índice de concordância
0	Inexistente
0,01 a 0,20	Leve
0,21 a 0,40	Fraco
0,41 a 0,60	Moderado
0,61 a 0,80	Bom
0,81 a 1,00	Muito bom

Fonte: Viera; Garrett (2005)

Existem muitos testes estatísticos que podem ser feitos para avaliar a concordância entre mais de dois avaliadores, uma delas é o Fleiss' *Kappa*, no qual é uma medida de concordância entre avaliadores usada para determinar o nível de concordância entre dois ou mais avaliadores quando o método de avaliação é medido em uma escala categórica (FLEISS, 1971; FLEISS *et al.*, 2003).

O cálculo do coeficiente é realizado por uma comparação das respostas com uma resposta padrão. O valor varia entre 0 e 1, sendo que 1 representa uma total concordância (Tabela 5). Em casos que ocorrem valores de Fleiss' *Kappa* menores do que 1, eles devem ser considerados como sendo 0.

Para que se possa utilizar o coeficiente *Kappa*, existe a necessidade da escolha de um respondente padrão. Desta forma, o critério de escolha foram aqueles autores nos quais possuísem uma vasta experiência na metodologia Engenharia *Kansei*, tanto no aspecto teórico como prático.

Os dois respondentes escolhidos são japoneses, sendo o primeiro o fundador da metodologia Engenharia *Kansei*, Mitsuo Nagamachi (R1), tendo já desenvolvido mais de 50 produtos *Kansei*. O segundo respondente escolhido (R10) também é professor de Engenharia *Kansei*, já foi presidente da *Japan Society of Kansei Engineering* e também possui grande experiência na metodologia.

Para a análise de concordância e teste de hipótese, a amostra foi estratificada em dois grupos, compreendendo aqueles autores nos quais obtiveram sua implementação no desenvolvimento de um produto/serviço utilizando a metodologia Engenharia *Kansei* fora do ambiente empresarial, denominado A e, conseqüentemente, o grupo B foi composto pelos autores que tiveram a oportunidade de implementar a metodologia dentro do ambiente empresarial.

Devido a limitação do número de respondentes e com a finalidade de verificar se existe a diferença de concordância entre os grupos com o primeiro e segundo respondente padrão, foi decidido utilizar como estratificação aqueles autores que tiveram de uma a três

implementações para ambos os grupos. Destaca-se que o grupo A corresponde a autores que não tiveram aplicações no ambiente empresarial, pois existem autores que tiveram ambas as experiências de uma a três implementações, como pode ser observado na Figura 25, correspondendo a 67,7% da amostra. Para este caso de estudo foi considerado, portanto, 34,4% da amostra. O grupo B corresponde a 80% da amostra de autores que aplicaram em empresas, conforme Figura 25.

As respostas dos grupos, dados pela Tabela 6, foram comparadas com as do respondente padrão definido pelo respondente R1 e o segundo especialista R10 (as respostas dos respondentes estão disponíveis no Apêndice K) sendo essa comparação realizada por meio da análise do coeficiente *Kappa*. A análise compreendeu a concordância ou discordância tanto para as Variáveis Externas, quanto para os fatores internos.

Tabela 6 – Grupos A e B

Grupo (1 a 3 implementações)	A (Fora de empresas)	B (Dentro de empresas)
Quantidade de respondentes	32	41

Fonte: Elaborado pelo autor

Desta forma, a avaliação da concordância está relacionada à seguinte questão de pesquisa: “Existe a concordância dos grupos em relação ao grau de dificuldade respondido pelo respondente padrão?”. Com a finalidade responder a questão de pesquisa, tem-se as seguintes hipóteses nulas para análise:

H₀: A concordância entre os respondentes do grupo A e B (Tabela 6) em relação ao respondente padrão Nagamachi (R1) é devido ao acaso.

H₀: A concordância entre os respondentes do grupo A e B (Tabela 6) em relação ao respondente padrão segundo especialista (R10) é devido ao acaso.

Sendo assim, temos:

- Se $P \leq \alpha$: a concordância dos respondentes não é devida ao acaso (rejeita-se H₀);
- Se $P > \alpha$: a concordância dos respondentes é devida ao acaso (não rejeita H₀).

Foi selecionado para análise de concordância o índice Fleiss’ *Kappa*, pois é adequado para medir a concordância entre diversos avaliadores e pela teoria exposta. O cálculo foi realizado utilizando a ferramenta *Agreement Analysis* do software *Minitab 19*®.

O grupo A, que teve de uma a três implementações fora do ambiente empresarial, discorda totalmente quanto ao grau de dificuldade de implementação das Variáveis Externas em relação ao autor Nagamachi (R1), Tabela 6, sendo encontrado um valor de *Kappa* negativo de - 0,00516 e um valor de *p-value* para o coeficiente Fleiss’ *Kappa* de 0,7764.

Assim, como não houve nenhum grau de concordância (valor negativo), não é possível realizar a análise do teste de hipótese quanto ao acaso da concordância dos respondentes e o observador padrão.

Comparando o grupo A com relação às Variáveis Metodológicas foi encontrado um valor de *Kappa* menor que 0,01. Baseando-se na literatura de Cohen (1960), teríamos um nível de concordância quase que inexistente, de acordo com a Tabela 5. Com um valor de *p-value* para o coeficiente Fleiss' *Kappa* de 0,0478 seria possível rejeitar a Hipótese nula de que as respostas foram ao acaso. Assim, como não houve nenhum grau de concordância não é possível realizar a análise do teste de hipótese quanto ao acaso da concordância dos respondentes e o observador padrão.

Para o grupo B, Tabela 7, aqueles que tiveram de uma a três implementações no ambiente empresarial, é possível constatar que há total discordância quanto à dificuldade de implementação da metodologia Engenharia *Kansei* em relação à Nagamachi para ambos os fatores, externos e metodológicos. Quanto à hipótese, nada se pode afirmar, já que não houve concordância.

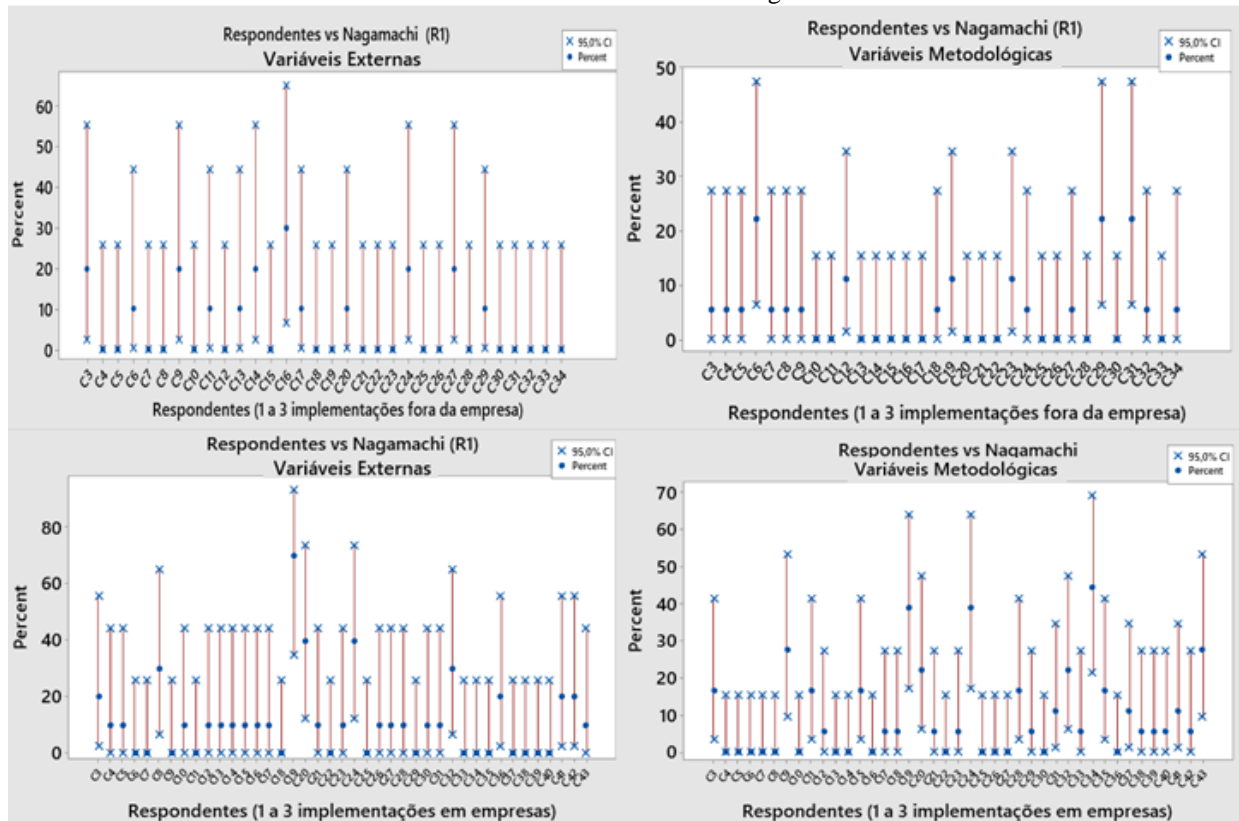
Tabela 7 – Coeficiente de *Kappa* dos grupos A e B com relação à Nagamachi (R1)

Grupo		<i>Kappa</i>	Classificação	<i>p-value</i>	Rejeita-se Ho?
A	Variáveis Externas	-0,00516	Sem concordância	0,7764	-
	Variáveis Metodológicas	0,00844	Sem concordância	0,0478	-
B	Variáveis Externas	0,00343	Sem concordância	0,2489	-
	Variáveis Metodológicas	0,00194	Sem concordância	0,3088	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Os gráficos na Figura 28 e Figura 29 mostram a consistência de cada respondente com o respondente padrão, evidenciando a baixa concordância. O círculo azul representa o percentual real correspondente, a linha vermelha o intervalo de confiança de 95,0% para percentual correspondente e os “Xs” azuis os limites inferior e superior para o intervalo de confiança de 95,0%.

Figura 28 - Análise de concordância entre as respostas dos respondentes e o autor Nagamachi (R1) em relação aos fatores externo e metodológicos



Fonte: Elaborado pelo autor

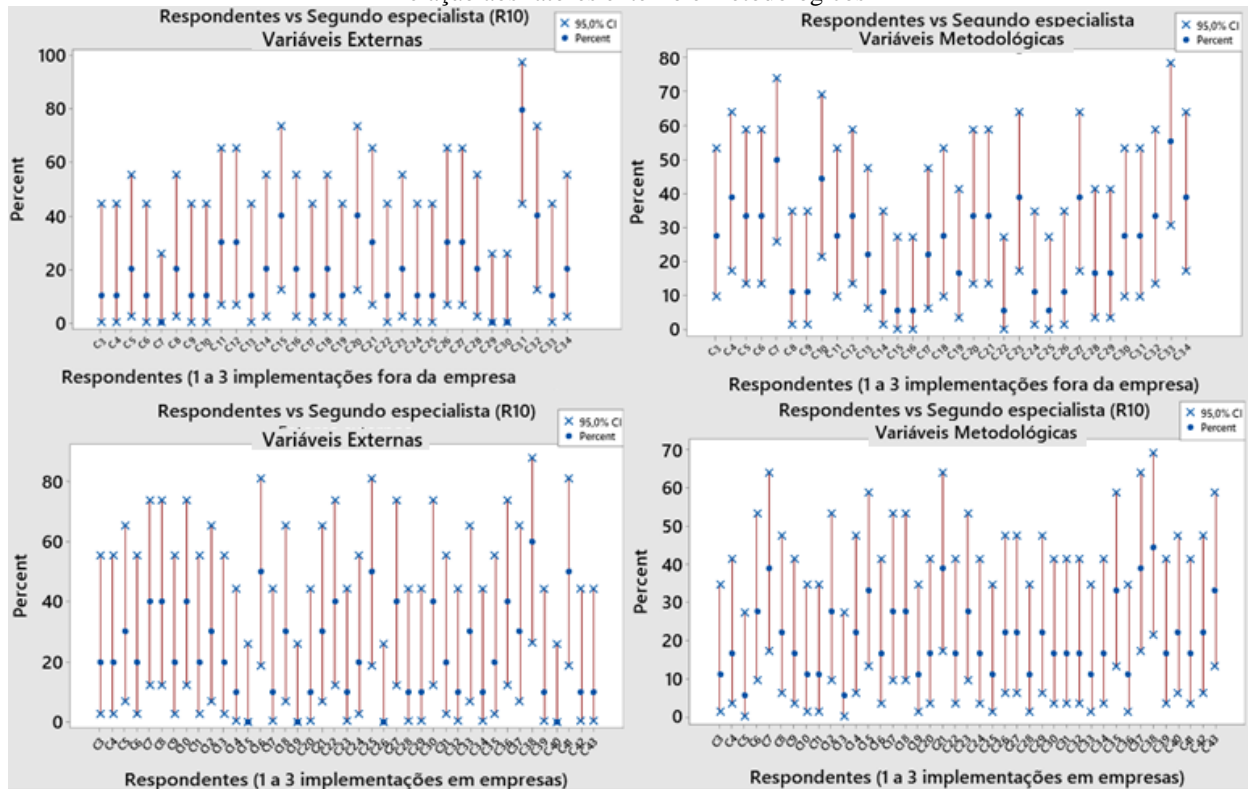
Para a análise do segundo especialista (R10), Tabela 8, em relação aos grupos A e B foi obtido o mesmo resultado quando comparado a Nagamachi (R10).

Tabela 8 - Coeficiente de *Kappa* dos grupos A e B com relação ao segundo especialista (R10)

	Grupo	Kappa	Classificação	p-value	Rejeita-se H0?
A	Variáveis Externas	-0,00516	Sem concordância	0,7764	-
	Variáveis Metodológicas	0,00844	Sem concordância	0,0478	-
B	Variáveis Externas	0,00343	Sem concordância	0,2489	-
	Variáveis Metodológicas	0,00194	Sem concordância	0,3088	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 29 - Análise de concordância entre as respostas dos respondentes e o segundo especialista (R10) em relação aos fatores externo e metodológicos



Fonte: Elaborado pelo autor

Em síntese, os respondentes padrão Nagamachi (R1) e o segundo especialista (R10) indicam que não há grandes dificuldades de implementação da Engenharia *Kansei*, tanto para as Variáveis Externas, quanto para as Metodológicas. Esta premissa por parte dos dois pesquisadores diverge dos demais respondentes, no qual estes consideram que existe um grau de dificuldade em relação a tais variáveis.

Esta divergência pode ser explicada pelo fato de os dois pesquisadores já possuírem uma grande quantidade de implementações e centenas de produtos *Kansei*. Além disso, acredita-se que, devido ao seu renome possuem maior credibilidade no desenvolvimento de projetos junto ao meio acadêmico e empresas comparados com os autores que tiveram poucas implementações. Assim, espera-se que exista um maior engajamento da empresa no quesito apoio e disponibilidade de recursos, assim como maior comprometimento e foco do time de PDP devido à experiência de Nagamachi e o segundo especialista.

As tabelas completas com os cálculos do Coeficiente de *Kappa* estão disponíveis nos Apêndices A, B, C, D, E, F, G e H.

4.5. Comparação da dificuldade de implementação percebida entre grupos

Utilizando o teste não paramétrico Mann-Whitney do software *Minitab 19*® é possível verificar se diferentes grupos concordam entre si quanto à dificuldade de implementação da metodologia Engenharia *Kansei*, tanto para as Variáveis Externas, quanto para as Variáveis Metodológicas. A comparação foi feita os dois grupos apresentados anteriormente (grupo A e grupo B) e a suposição foi que ao implementar um projeto *Kansei* em uma empresa existirá maiores dificuldades devido a maiores cobranças em relação ao sucesso do projeto do que em um ambiente não empresarial.

O Teste de Mann-Whitney é um teste alternativo ao teste *t* permite a comparação entre duas amostras independentes, de dimensões n_1 e n_2 , além de um dos procedimentos de teste não paramétricos mais populares (SAEGUSA, 2021). Enquanto que o teste *t* compara as médias de duas amostras independentes e exige que as populações tenham a mesma variância, o teste de Mann-Whitney compara o centro de localização das duas amostras, como forma de detectar diferenças entre as duas populações correspondentes (ANDRADE, 2002).

As vantagens do teste de Mann-Whitney são: não exige o pressuposto da normalidade, pode ser aplicado para amostras pequenas, pode ser aplicado em variáveis de escala ordinal. Apesar das pressuposições, o teste de Mann-Whitney é quase tão poderoso quanto o teste *t* (REGRA, 2010).

Desta forma pode-se testar a hipótese nula de que a mediana dos valores das variáveis são iguais para os grupos A e B. Essa análise possibilita identificar se as opiniões entre os grupos são iguais apenas devido ao acaso. Desta forma, tem-se que a hipótese nula é dada por:

H_0 : Não existe diferença significativa entre os grupos A e B

H_1 : Há diferença significativa entre os grupos A e B

- Se $P \leq \alpha$: a igualdade entre as medianas não é devida ao acaso (rejeita-se H_0);
- Se $P > \alpha$: a igualdade entre as medianas é devida ao acaso (não rejeita H_0).

Sendo assim, um valor de *p-value* acima de 0,05 indica que a diferença não é estatisticamente significativa, as medianas são provavelmente iguais ao acaso, não rejeitando-se H_0 . Já para um *p-value* inferior a 0,05, temos que a diferença entre as medianas é estatisticamente significativa.

As variáveis, Mediana Geral, Grupos A e B, valor do *W-Value* e *P-Value* podem ser encontrados na tabela Mediana dos grupos em relação à dificuldade das Variáveis Externas e Metodológicas (Tabela 9).

Tabela 9 – Mediana dos grupos em relação à dificuldade das Variáveis Externas e Metodológicas

Variáveis	Mediana Geral	A	B	W-Value	P-Value
VE1	4,0	3,0	4,0	1138,50	0,608
VE2	3,0	3,0	3,0	1242,00	0,510
VE3	4,0	3,0	5,0	1061,00	0,165
VE4	3,0	3,0	2,0	1342,50	0,072
VE5	4,0	3,5	4,0	1170,00	0,878
VE6	3,0	4,0	3,0	1296,00	0,208
VE7	4,0	4,0	4,0	1253,50	0,433
VE8	3,0	3,0	3,0	1224,00	0,661
VE9	4,0	4,0	4,0	1112,00	0,418
VE10	3,0	2,5	3,0	1100,50	0,339
VK1	3,0	3,5	3,0	1282,50	0,266
VK2.1	3,0	3,0	3,0	1280,00	0,274
VK2.2	3,0	3,0	3,0	1218,50	0,697
VK3.1	3,0	3,0	3,0	1278,50	0,284
VK3.2	3,0	3,0	3,0	1282,00	0,219
VK4	3,0	3,5	4,0	1210,50	0,769
VK5	4,0	4,0	3,0	1354,50	0,054
VK6.1	4,0	4,0	4,0	1302,50	0,180
VK6.2	4,0	4,0	3,0	1404,50	0,083
VK7.1	3,0	3,0	3,0	1328,00	0,099
VK7.2	3,0	3,0	3,0	1290,50	0,227
VK8.1	3,0	3,0	3,0	1267,00	0,333
VK8.2	4,0	4,0	3,0	1336,00	0,085
VK9.1	3,0	3,5	3,0	1267,50	0,345
VK9.2	3,0	3,0	3,0	1169,00	0,868
VK9.3	3,0	3,0	3,0	1212,00	0,752
VK9.4	4,0	4,0	3,0	1176,50	0,937
VK10	4,0	3,5	4,0	1224,50	0,649

Fonte: Elaborado pelo autor

Em síntese, tanto para as Variáveis Externas quanto para Variáveis Metodológicas (Tabela 9), do teste de Mann-Whitney, temos que o *P-value* é maior que 0,05 para todas as variáveis. Portanto, não nos permite rejeitar a hipótese nula, ou seja, não podemos afirmar que há diferença entre os valores das medianas, sugerindo que não existe estatisticamente uma diferença do grau de dificuldade para implementação da Engenharia *Kansei* para as Variáveis Externas em relação a ter implementado o projeto no ambiente empresarial ou não, isto para os grupos que tiveram três implementações.

4.6. Análise Fatorial Exploratória (AFE)

Para a análise de correlação entre as variáveis, foi utilizado o coeficiente de correlação de *Spearman*, no qual aponta resultados que não são necessariamente de tendência linear, porém, podem ser considerados como índices de monotonicidade (BUNCHAFT; KELLNER, 1999). Esta técnica foi aplicada em razão das escalas ordinais das variáveis.

Para Hair *et al.* (2009), caso as variáveis estejam associadas, elas exibem covariação. Segundo estes autores, a covariação existe quando uma variável é coerente e muda, sistematicamente, conforme a outra. O coeficiente de correlação é utilizado para avaliar essa correlação. Coeficientes baixos indicam covariação baixa e relação fraca entre as variáveis. Coeficientes altos indicam covariação elevada e relação forte entre as variáveis.

Utilizado o *software Minitab 19*® com a ferramenta de estatística básica *correlation* e considerando o nível de significância estatística (*p-value* <0,05) e intensidade fraca (0,21 a 0,40), moderada (entre 0,41 e 0,70), alta (0,71 a 0,90) ou muito forte (0,91 a 1,00), conforme proposto por Hair *et al.* (2005), foram encontradas 206 correlações positivas das 378 correlações possíveis (54,49%), das quais, 128 correlações são “Fraca”, 62 correlações são “Moderada”, 15 “Forte” e uma de intensidade “Muito Forte”. Isto significa que quanto maior o grau de dificuldade de implementação de um fator, maiores seriam as dificuldades de implementação do seu fator correlacionado.

Porém, o elevado número de correlações dificulta substancialmente encontrar e elencar aquelas variáveis que realmente implicam no aumento ou dificuldade de implementação das Variáveis Externas e Metodológicas, sendo assim optou pela Análise Fatorial Exploratória com o objetivo de redução do número de variáveis que realmente representam a dificuldade de implementação da Engenharia *Kansei*.

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) é uma técnica multivariada que, segundo Hair *et al.*, (2009) fornece ferramentas para analisar a estrutura das inter-relações (correlações) em um grande número de variáveis, definindo conjuntos de variáveis que são fortemente inter-relacionados, conhecidos como fatores. Permite identificar a estrutura subjacente a uma matriz de dados, revelando novas variáveis, em número inferior ao do conjunto de variáveis inicial, sem que se perca de forma significativa informação contida, ou seja, ela limpa o modelo, retirando as variáveis que não estão contribuindo para a explicação das suas dimensões (REIS, 2001).

A Análise Fatorial tem como princípio básico a covariância/correlação entre um conjunto de variáveis manifestas e é devida à existência de um, ou mais,

fator(es) latente(s) comum(ns) a essas variáveis manifestas, sendo que o fator latente é a causa dos comportamentos das variáveis manifestas observadas (MARÔCO, 2010a).

O modelo fatorial pode representar-se da seguinte forma:

$$z_i = \lambda_{i1}f_1 + \lambda_{i2}f_2 + \dots + \lambda_{im}f_m + \eta_i \quad (i = 1, \dots, p)$$

Em que:

z_i são as variáveis manifestas centradas e reduzidas;

f_k são os fatores comuns, independentes e igualmente distribuídas, com média 0 e variância 1;

η_j são os fatores específicos, independentes e igualmente distribuídas, com média 0 e variância ψ_j .

f_k e η_j são independentes.

A escolha da AFE foi feita tendo em vista o objetivo desta pesquisa, que tem o propósito de manter a natureza e o caráter das variáveis originais, mas reduzir sua quantidade para simplificar a análise multivariada. (HAIR *et al.*, 2009; MALHOTRA, 2001).

As Variáveis Metodológicas VK2.1; VK2.2; VK3.1; VK3.2; VK6.1; VK6.2; VK7.1; VK7.2; VK8.1; VK8.2; VK9.1; VK9.2; VK9.3 e VK9.4 são subitens que foram desmembrados das etapas genéricas principais, portanto pode-se concluir que fazem parte de um mesmo conceito e podem ser reagrupadas novamente como “Coletar e reduzir as palavras *Kansei*” (VK2); “Desenvolver e selecionar tipo de escala de medição” (VK3); “Avaliar o experimento” (VK6); “Realizar as análises estatísticas” (VK7); “Interpretar os dados” (VK8) e “Explicar a interpretação dos dados ao designer” (VK9). Para que esta representação fosse possível, uma média aritmética das variáveis do conceito para cada respondente foi feita, sendo assim esta simplificação entregar um único valor sobre aquele conceito. Além disso, essa redução traz parcimônia ao processo de associação de itens da análise fatorial exploratória (AFE).

O próximo passo foi observar através de testes se as correlações obtidas eram válidas para a aplicabilidade da análise fatorial. Segundo Hair *et al.* (2009) a significância geral da matriz de correlações através do Teste de Bartlett, conforme Tabela 2, deve apresentar significância ao nível de 0,0001 e o Teste de Kaiser-Meyer-Olkin relacionado deve apresentar um valor acima de 0,5.

4.6.1. Teste de Esfericidade de Bartlett

O teste de esfericidade de Bartlett é usado para testar a hipótese da matriz das correlações ser a matriz identidade com determinante igual a 1 (FIELD, 2009). Esse teste avalia, também, a significância geral de todas as correlações em uma matriz de dados (HAIR *et al.*, 2009).

Reis (2001) demonstra-nos o procedimento desenvolvido por Bartlett para testar a hipótese de que os últimos $p - k$ valores próprios de Σ são iguais. Se esta hipótese não for rejeitada, não deverão reter-se mais do que as k primeiras componentes principais. A estatística de teste de Bartlett, que segue uma distribuição de X^2 com $[1/2(p-k-1)(p-k+2)]$ graus de liberdade, é formulada da seguinte maneira:

$$M \left[-\ln|S| + \sum_{j=1}^k \ln \lambda_j + (p - k) \ln l \right]$$

com

$$M = n - k - \frac{1}{6} \left[2(p - k) + 1 + \frac{2}{p - k} \right]$$

e

$$l = \frac{1}{p - k} \left[\text{tr}(S) - \sum_{j=1}^k \lambda_j \right]$$

Para esta pesquisa o teste de esfericidade de Bartlett indicou valores em todas as amostras, tanto para as variáveis externas quanto para as metodológicas um *p-value* de 0,000 que é inferior a 0,005, levando-nos a concluir que as variáveis são correlacionadas.

4.6.2. Teste de Kaiser-Meyer-Olkin

Para testar a validade da análise fatorial usa-se a Medida de Adequação de Amostragem de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). O teste KMO, como é mais vulgarmente conhecido, é uma medida da homogeneidade das variáveis, que compara as correlações simples com as correlações parciais observadas entre as variáveis, tal como dizem Marôco (2010b) e Pestana e Gageiro (2000). A estatística do teste KMO é definida da seguinte forma:

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j}^2}{\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j}^2 + \sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j | x_k}^2}$$

Em que $r_{x_i x_j}^2$ é o quadrado da correlação de Pearson entre as variáveis X_i e X_j e $r_{x_i x_j | x_k}^2$ é o quadrado da correlação parcial entre as variáveis X_i e X_j descontando o efeito das variáveis $X_k (k \neq i \neq j = 1, \dots, p)$.

Considera-se 0,5 como valor mínimo aceitável para o KMO, sendo tanto melhor quanto mais próximo de 1 (HAIR JR *et al.*, 2009; FIELD, 2009). A Tabela 10 apresenta os valores de KMO para as variáveis. Como os valores de KMO tanto das Variáveis Externas quanto das Variáveis Metodológicas foram superiores a 0,05 revelou-se um grau de adequação satisfatório, permitindo prosseguir com a análise fatorial. Por possuir KMO individual menor que 0,500 a Variável Externa “Opiniões conflitantes dentro da equipe” (VE07) será deixada de fora da AFE e analisada posteriormente.

Tabela 10 – Valores de KMO para as Variáveis Externas

Variáveis	VE01	VE02	VE03	VE04	VE05	VE06	VE07	VE08	VE09	VE10	KMO Geral
KMO	0,698	0,772	0,817	0,786	0,765	0,572	0,421	0,683	0,766	0,686	0,731
Variáveis	VK01	VK02	VK03	VK04	VK05	VK06	VK07	VK08	VK09	VK10	KMO Geral
KMO	0,807	0,771	0,835	0,721	0,888	0,915	0,792	0,763	0,772	0,839	0,815

Fonte: Elaborado pelo autor

4.6.3. Retenção de Fatores

Há vários critérios que ajudam a determinar o número de fatores a reter. O critério de raiz latente, também chamado de autovalor (*eigenvalue*), baseia-se no raciocínio de que cada fator deve explicar pelo menos uma variável se o mesmo for mantido para interpretação (HAIR *et al.*, 2009). Para as Variáveis Externas pelo critério da raiz latente foi identificado três fatores e para as Variáveis Metodológicas foram obtidos 2 fatores, conforme pode ser observado na Tabela 11.

Tabela 11 – Autovalores da raiz latente para as Variáveis Externas e metodológicas

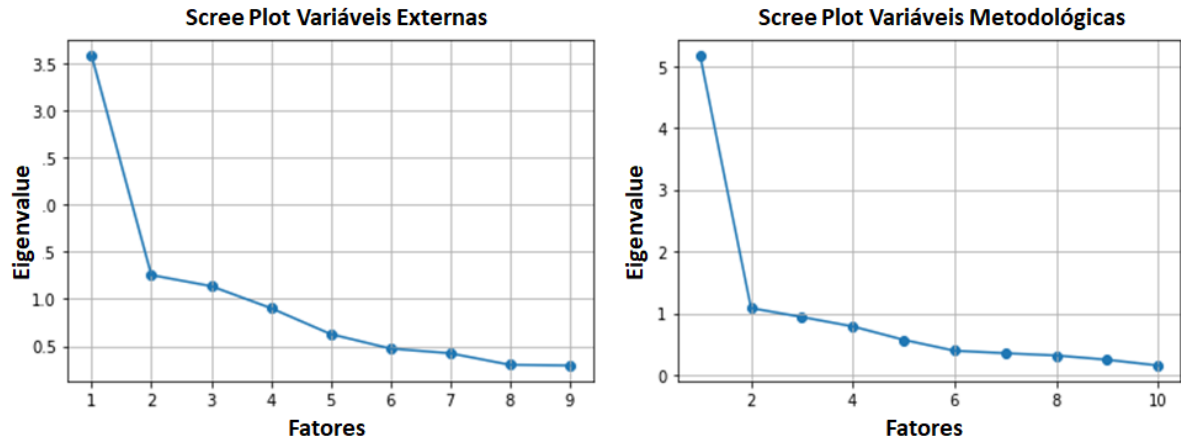
Variáveis Externas	VE1	VE2	VE3	VE4	VE5	VE6	VE8	VE9	VE10	
	3,574	1,254	1,137	0,904	0,629	0,476	0,426	0,304	0,297	
Variáveis metodológicas	VK1	VK2	VK3	VK4	VK5	VK6	VK7	VK8	VK9	VK10
	5,164	1,082	0,938	0,785	0,569	0,393	0,352	0,315	0,247	0,154

Fonte: Elaborado pelo autor

Para confirmar a interpretação realizada a partir do critério da raiz latente, recorreu-se ao critério do *Scree plot*, onde foi necessário identificar o ponto de inflexão da curva, considerando o número de fatores anterior a este.

O *Scree-plot*, proposto por Cattell (1966), é a representação gráfica dos fatores no eixo das abcissas e dos respectivos valores próprios no eixo das ordenadas, que é também um procedimento consensual. A regra é reter os fatores até aquele em que se observa o ponto de inflexão da curva (“cotovelo”) que relaciona o número do fator e o respectivo *eigenvalue*.

Figura 30 – *Scree Plot* das variáveis



Fonte: Elaborado pelo autor

Pelo *Scree plot* (Figura 30) ao considerarmos a localização da mudança de declive para as Variáveis Externas, este sugere a retenção de dois ou três fatores, sendo inconclusivo e para as Variáveis Metodológicas é evidente a formação do “cotovelo” para dois fatores.

Quanto ao critério da porcentagem da variância acumulada, existem divergências quanto ao limiar mínimo a ter em conta. Marôco (2010b) refere um mínimo aceitável de 50% e Reis (2001) considera um mínimo de 70%. Para este trabalho será adotado o mínimo aceitável de 60%, segundo Hair Jr. *et al.* (2009) ou próximo deste limiar.

A seguir, apresenta-se a variância total na Tabela 12, mostrando a formação dos três fatores (extraídos no *scree plot*) para as Variáveis Externas. Com a exclusão de AE07 entrega-se 36,4%, 11,9% e 9,4% de explicação da variância total. Com isso, a solução fatorial explica 57,7% da variância total, considerada satisfatória de acordo com Hair Jr. *et al.* (2009) e Marôco (2010b).

Tabela 12 – Variância total explicada das Variáveis Externas e Metodológicas

Variância	Variáveis Externas			Variáveis Metodológicas	
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 1	Fator 2
Variância do fator	3,272	1,070	0,846	4,971	0,917
Variância proporcional do fator	0,364	0,119	0,094	0,497	0,092
Variância acumulada do fator	0,364	0,482	0,576	0,497	0,589

Fonte: Elaborado pelo autor

A mesma linha de raciocínio se aplica para as variáveis metodológicas, no qual se tem a solução com dois fatores entrega 49,7% e 9,2% de explicação da variância total, para os fatores 1 e 2, respectivamente. Com isso, a solução fatorial explica 58,9% da variância total.

Finalmente, optou-se pela retenção de três fatores, como sugerido pelo critério da raiz latente e variância acumulada para as Variáveis Externas e para as Variáveis Metodológicas, como sugeriu o critério da raiz latente, *Scree plot* e variância acumulada irão ser trabalhadas a retenção de dois fatores.

4.6.4. Retenção e Rotação dos Fatores

Fabrigar *et al.* (1999) defendem que o método mais adequado para a extração de fatores depende da normalidade dos dados. No caso de os dados apresentarem uma violação da normalidade, recomenda-se a utilização do método da fatorização do eixo principal.

De acordo com Marôco (2010b), o método da fatorização do eixo principal parte do pressuposto de que cada variável tem duas partes constituintes. Uma parte que é comum à estrutura fatorial e outra que é específica da variável. Este método, através do quadrado dos coeficientes de correlação, estima novas comunalidades, que substituem a diagonal da matriz, usando iterações sucessivas até satisfazer o critério de convergência da extração. É o método recomendado quando os dados apresentam um desvio severo à normalidade.

A rotação de fatores tem como objetivo a transformação dos coeficientes dos fatores retidos numa estrutura simplificada. Esta estrutura simplificada torna mais compreensível a identificação e interpretação de cada fator, a partir dos pesos das variáveis que o compõem (SCHAWB, 2007).

Neste projeto optou-se em aplicar pelo método de rotação varimax, por se tratar de um método que reduz o número de variáveis com cargas elevadas sobre um determinado fator. Método desenvolvido por Kaiser (1958), o *varimax*. Busca minimizar o número de variáveis com elevadas cargas sobre um determinado fator, identificando assim as interpretações desses fatores. O *varimax* é o mais bem sucedido e o mais utilizado nas pesquisas entre os métodos ortogonais (DAMASIO, 2012).

De acordo com Maroco (2010b) esse procedimento consiste em localizar uma matriz ortogonal T tal que:

$$V = \frac{1}{p} \sum_{j=1}^m \left[p \sum_{i=1}^p \frac{\hat{\lambda}_{ij}^{*4}}{b_i^{*4}} - \left(\sum_{i=1}^p \frac{\hat{\lambda}_{ij}^{*2}}{b_i^{*2}} \right)^2 \right]$$

Onde: b_i^* é raiz quadrada da comunalidade da i -ésima variável e $\hat{\lambda}_{ij}^*$ é o coeficiente da i -ésima variável no j -ésimo fator.

A proporção da variância de cada variável explicada pelos fatores extraídos designa-se por comunalidade (MARÔCO, 2010b) e (PESTANA e GAGEIRO, 2000). A este respeito, Field (2009) refere como indicadores valores acima de 0,7, para um número de variáveis inferior a 30, ou uma média de comunalidades acima de 0,6, se o tamanho da amostra for superior a 250. Segundo Hair Jr. *et al.* (2009), valores inferiores a 0,5 devem ser removidos, porém um a análise do pesquisador deve ser feita.

A Tabela 13 a seguir mostra a matriz rotacionada para as Variáveis Externas, possibilitando a identificação do valor da carga fatorial de cada variável em seu respectivo fator. Conforme Hair Jr. *et al.* (2009), as cargas que obtiverem valores maiores ou iguais a 0,50 serão consideradas de significância prática. Observa-se que todas variáveis apresentaram significância prática.

Tabela 13 – Matriz rotacionada para as Variáveis Externas

Variáveis Externas	Comunalidades	Fator 1	Fator 2	Fator 3
VE1	0,81	0,89	0,11	0,04
VE2	0,52	0,65	0,27	0,14
VE3	0,50	0,47	0,49	0,21
VE4	0,43	0,21	0,62	0,06
VE5	0,55	0,16	0,71	0,17
VE6	0,22	0,08	0,41	0,20
VE8	0,38	0,11	0,06	0,61
VE9	0,42	0,48	0,2	0,39
VE10	0,75	0,11	0,37	0,78
Alfa de Cronbach	-	0,7416	0,6402	0,6556

Fonte: Elaborado pelo autor

Em geral, conforme Reis (2001) consideram-se significativos os pesos fatoriais (*factor loadings*) iguais ou superiores a 0,5. Quanto mais próximo estiver de 1 mais forte é a associação entre a variável e o fator, podendo concluir-se que a variável contribui de forma significativa para a formação do fator.

Em seguida, os fatores extraídos foram renomeados seguindo conforme as orientações de Hair *et al.* (2009), no qual o nome do fator deve considerar o peso das cargas fatoriais dos itens.

A solução fatorial para as Variáveis Externas apresenta os Fatores 1, 2 e 3 com apenas uma variável com carga significativa maior que 0,70. Porém, se considerarmos ainda que a variável possa ser alocada ao fator em que apresenta a maior carga fatorial relativa a ela

mesma, mesmo a baixos valores de comunalidade e com carga fatorial superior a 0,5, teremos:

- Fator 1 composto por “Apoio da alta direção da empresa” (VE1), “Apoio do gerente de projetos” (VE2) e “Estrutura organizacional para apoio” (VE09), podendo ser denominado como “Liderança e Estrutura”;
- Fator 2 temos “Disponível de tempo necessário pra o projeto” (VE5), “Compromisso dos membros da equipe” (VE4) e “Ter capacitação da metodologia” (VE6), sendo chamado de “Equipe de Desenvolvimento”;
- Fator 3 que engloba “Foco no projeto” (VE10) e “Conhecimento técnico do produto” (VE8), sendo que os itens desta fator referem-se a “Importância do Produto”.

A variável Disponível de recursos necessários (VE3), apesar de apresentar comunalidade de 50%, apresenta cargas fatoriais praticamente iguais entre os fatores 1 e 2, não permitindo uma alocação justa de forma a ela apresentar discriminação relevante entre ambos.

Liderança e Estrutura (Fator 1)

A “Liderança e Estrutura” são importantes para que os membros da equipe atinjam o máximo dos seus potenciais e as habilidades sendo vitais para criar um ambiente produtivo e ao mesmo tempo promover a motivação dos membros das equipes. A má gestão e a falta de estrutura ocasionam problemas com custos, estimação de prazos e tempo de execução de tarefas, definição de papéis, responsabilidades e, também, a falta de controle e planejamento da metodologia utilizada para o desenvolvimento de novos produtos.

Roy *et al.* (2018) focaram no impacto das ações de gerenciamento no sucesso do PDP em empresas manufatureiras indianas. Utilizando uma escala *Likert* de sete pontos com 263 respondentes para coletar os dados, a pesquisa resultou que o apoio da alta direção era o fator mais importante, incluindo ações de gestão levavam ao sucesso do PDP.

O apoio da alta direção da empresa promove o trabalho em equipe, facilitam o alinhamento estratégico e a disponibilização de recursos, permite a autonomia dos gerentes de projetos, criam um senso de missão de equipe conjunta e definem os objetivos do projeto (KOUFTEROS *et al.*, 2002; RAUNIAR *et al.*, 2008).

Em uma pesquisa investigando os fatores críticos de sucesso para o PDP em empresas de biotecnologia no estado de Minas Gerais, Brasil, Salgado *et al.* (2018) enviaram um questionário a 31 empresas de biotecnologia. Os fatores críticos de sucesso mais importantes estão relacionados ao apoio da alta administração da empresa.

Clark e Wheelwright (1993) e Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2004) apontam que um dos fatores fortemente associados ao não sucesso no desenvolvimento de produtos está associado a não articulação da alta administração entre projetos de novos produtos. Também, alinhado com Florén *et al.* (2018), no qual a alta direção deve garantir o alinhamento estratégico da empresa.

Os autores Brown e Eisenhardt (1995); Tidd e Bodley (2002), descrevem que o gerente de projetos deve construir um ambiente de confiança, coordenação, controle e uma visão ampla sobre o caminho a ser trilhado pelo time e com Ismail *et al.* (2012), no qual o GP deve motivar, facilitar, dirigir, monitorar e orientar. O suporte que o GP empenha tem uma grande relevância para o sucesso de qualquer sistema ou processo (ALBACETE-SÁ'EZ *et al.*, 2011), nutrindo a criatividade e produtividade profissional (COOPER, 2009). Um bom gerente de projeto solicita suporte, faz *lobby* por recursos e gerencia problemas técnicos e de *design* (FLORÉN *et al.*, 2018), influenciam as definições do produto, promovem o trabalho em equipe, facilitam o alinhamento estratégico, criam um senso de missão de equipe conjunta, definem os objetivos do projeto (KOUFTEROS *et al.*, 2002; RAUNIAR *et al.*, 2008) e criam um ambiente de confiança (ARAUJO *et al.*, 2021).

Conforme Frank *et al.* (2012) a organização deve fornecer uma estrutura para que se tenha a tecnologia necessária e a coordenação dentro do PDP. A tecnologia aplicada nas empresas auxilia no processo de compreender os conhecimentos utilizados na estruturação organizacional uma vez que este se integra para a obtenção de melhor rendimento produtivo e também sobre como transformar os materiais para obter novos produtos, processos e/ou serviços (MAXIMIANO, 2011).

Os autores Kich e Pereira (2011) concluíram que a estrutura organizacional é influenciada pelas decisões estratégicas de uma empresa, uma vez que grande parte das decisões é tomada pelos indivíduos que compõem a alta administração.

Equipe de Desenvolvimento (Fator 2)

A “Equipe de Desenvolvimento” (Fator 2) é um componente importante no PDP, no qual os projetos dependem da interação entre várias pessoas para se tornar eficaz. Mais do que bons profissionais, treinados e comprometidos o projeto exigem um trabalho em equipe e eficaz, conseqüentemente ocasionando no sucesso da gestão do tempo e prazo do projeto.

Zawadzki *et al.* (2016) afirmam que aproximadamente 80% do tempo gasto pelos *designers* é gasto em tarefas rotineiras. Assim, a formalização de regras e processos

padronizados oferece o potencial para tarefas repetíveis serem automatizadas no processo de *design*, consequentemente diminuindo a sua dificuldade.

Analisando mais de 800 projetos de desenvolvimento de novos produtos em todo o mundo em grandes e pequenas empresas, Akgün, Lynn e Byrne (2004) identificaram que uma das práticas mais importantes em que os projetos bem sucedidos tinham um desempenho melhor do que os mal sucedidos era ter um prazo de projeto bem estabelecido.

A coordenação interna deve promover treinamento necessário nas metodologias empregadas para garantir que as habilidades sejam transferidas para indivíduos menos experientes a fim de se obter o sucesso esperado nos novos projetos de produtos (PIENAAR *et al.*, 2019; CORNELIA *et al.*, 2019). Para Florén *et al.* (2018), em geral, todos os membros da equipe devem ter experiência em gerenciamento de projetos, funções de jogador e responsabilidades.

De acordo com Pienaar *et al.* (2019) e Cornelia *et al.* (2019) ter uma equipe que promove engajamento e comprometimento com o projeto é importante para ter sucesso no desenvolvimento de novos produtos.

Importância do Produto (Fator 3)

A “Importância do Produto” também pode ser uma dificuldade para a implementação da metodologia Engenharia *Kansei*, pois concentrar as forças ou focar em um determinado produto em desenvolvimento exige a necessidade de deslocamento de recursos e desenvolvedores experientes e, isto pode causar escassez ou limitações para o PDP.

Analisando 208 empresas de tecnologia os autores Slotegraaf e Atuahene-Gima (2011) encontraram relação positiva entre o conhecimento técnico do produto e o foco no projeto, indicando que quando há maior o conhecimento do produto, maior o foco sobre o projeto e mais vantajoso é para a empresa.

Os autores Ahmed *et al.* (2019) que desenvolveram uma ferramenta usando tecnologia da Indústria 4.0 para capturar decisões passadas em termos de experiências para que os *designers* pudessem reutilizar em projetos PDP futuros. As variáveis, funções, restrições e regras desta ferramenta enfocam o conhecimento do projeto, o conhecimento do planejamento da inspeção do produto, a análise da capacidade de manufatura e o conhecimento do planejamento do processo. Esta arquitetura habilita melhor o *design* a tornar mais eficaz as decisões baseadas no conhecimento histórico em projetos anteriores de PDP.

Para os autores Anand *et al.* (2010) existe toda uma infraestrutura organizacional que afeta a retenção de conhecimento e este processo de acumulação de conhecimento torna a organização apta a desenvolver inovações, propondo avanços tecnológicos.

Em geral, os três fatores encontrados para as Variáveis Externas resumem um conjunto maior de itens e permitem uma visão geral sobre as dificuldades encontradas durante a implementação da Engenharia Kansei.

A seguir, a Tabela 14 evidencia a solução fatorial para as Variáveis Metodológicas da Engenharia Kansei.

Tabela 14 – Matriz rotacionada para as Variáveis Metodológicas

Variáveis Externas	Comunalidades	Fator 1	Fator 2
VK1	0,33	0,41	0,40
VK2	0,66	0,24	0,78
VK3	0,67	0,21	0,79
VK4	0,22	0,32	0,35
VK5	0,64	0,54	0,59
VK6	0,66	0,67	0,47
VK7	0,45	0,62	0,26
VK8	0,82	0,89	0,15
VK9	0,55	0,67	0,32
VK10	0,48	0,61	0,32
Alfa de Cronbach	-	0,8660	0,8041

Fonte: Elaborado pelo autor

Desta forma, os fatores encontrados foram:

- Fator 1 aglutinou as variáveis “Interpretar os dados” (VK8), “Explicar a interpretação dos dados ao *designer*” (VK9); “Avaliar o experimento” (VK6), “Realizar as análises estatísticas” (VK7) e “Conferir a nova ideia de *design*” (VK10), podendo ser denominado como “Avaliar e Criar”;
- O Fator 2 abarca as variáveis “Desenvolver e selecionar tipo de escala de medição” (VK3) e “Coletar e reduzir as palavras Kansei” (VK2), sendo intitulado como “Planejar e validar”.

As variáveis VK1, VK4 e VK5 carregam nos dois fatores, não fornecendo discriminação, além de que VK4 e VK1 possuem baixa comunalidade, menores que 50%.

Avaliar e Criar (Fator 1)

O Fator 1 “Avaliar e Criar” enfatiza as habilidades do *designer* e Engenheiro Kansei em conseguir produzir a representação mental do consumidor em um processo criativo a partir

dos resultados estatísticos e chegar à aparência de um produto final. Desta forma, a o emprego das análises estatísticas podem se tornar de difícil escolha e compreensão, pois há a necessidade de um estudo aprofundado e conhecimento das técnicas existentes.

Um dos maiores desafios em utilizar a Engenharia *Kansei*, proposto por Nagamachi é o fato desse sistema envolver várias etapas e cálculos estatísticos complexos e detalhados (SCHÜTTLE, 2005). Segundo Ahmady (2010), uma dessas desvantagens é do método ser muito dispendioso e demorado, além de requerer o envolvimento de um especialista na área.

Lanzotti, Tarantino e Matrone (2008) relatam que os métodos estatísticos servem para apoio aos *designers*, ajudando-os em cada fase crítica do desenvolvimento do produto. No entanto, os autores descrevem três importantes considerações de entraves da utilização estatística: a atual utilização de métodos estatísticos é limitada no fluxo metodológico; as principais técnicas utilizadas são os métodos tradicionais propostos pelos idealizadores da KE e muitas vezes o acesso deste conhecimento é escasso e, por fim, a tendência de pesquisa sobre o tema a KE revela um maior foco para os métodos de *design* do que para os métodos estatísticos.

Planejar e Validar (Fator 2)

O Fator 2 “Planejar e Validar” implica que a identificação correta da escala de medição é fundamental para que seja identificado os níveis de correlação aceitáveis entre as impressões dos usuários, pois escalas muito grandes ou pequenas podem dificultar o julgamento do usuário gerando uma inconsistência da escala e resultados não confiáveis, sendo assim sua escolha pode ser de difícil análise para a equipe *Kansei*. O mesmo se aplica para a redução das palavras *Kansei*, pois uma redução errônea pode estar deixando alguma palavra de fora e esta análise se caracteriza como uma dificuldade a implementação da metodologia.

Nagamachi (2011) sugere uma seleção de quantidades elevadas de palavras *Kansei*, sendo esse número variando de 300 a 600 palavras. Schüttle (2005), em oposição, reporta que quantidades muito elevadas de palavras poderiam conduzir a erros de avaliação devido ao grau de cansaço dos entrevistados. Seleção de quantidades menores de palavras *Kansei* para compor o campo semântico tem sido utilizada em trabalhos importantes sobre o tema, como é o caso de Roy, Goatman e Khangura (2009) e Hsiao, Chiu e Lu (2010).

Em síntese, tanto para as Variáveis Externas quanto para as Variáveis Metodológicas o resultado fatorial representa que a partir do momento em que ocorra um aumento ou diminuição da dificuldade de implementação de uma variável do fator a dificuldade da outra

variável do mesmo fator também aumenta ou diminui na mesma proporção. Os fatores identificados sumarizam as dificuldades encontradas durante a implementação da Engenharia *Kansei* e destacam os fatores chave para que ocorra o sucesso do desenvolvimento do novo produto.

4.6.5. Confiabilidade interna

Uma das medidas mais utilizadas para a medição da confiabilidade é a consistência interna, pois existe um grande número de pesquisadores que buscam analisar a confiabilidade dos seus dados de pesquisa (CRONBACH, 2004). Desta forma, segundo Hair Jr *et al.* (2007), a confiabilidade é avaliada pela consistência interna entre as variáveis de uma escala múltipla, tendo como objetivo analisar se os itens ou indicadores individuais da escala em questão medem o mesmo construto de tal forma que eles sejam altamente intercorrelacionados.

Embora exista uma grande diversidade de métodos utilizados para avaliar a consistência interna, um dos principais testes utilizados para medir esse parâmetro é o coeficiente Alfa de *Cronbach* (HAIR JR. *et al.*, 2007).

Utilizado em uma única aplicação, no Alfa de *Cronbach* são calculadas todas as correlações (ρ) entre o escore de cada item e o escore total dos demais itens. O valor de Alfa é a média de todos os coeficientes de correlação. Itens que não estão correlacionados com os demais podem ser eliminados para aumentar a confiabilidade (MARTINS, 2006).

Os valores do coeficiente α de *Cronbach* variam de zero a um, sendo que quanto mais próximo de um, maior será a consistência interna e maior a confiabilidade dos dados obtidos (BONETT; WRIGHT, 2015). Recomenda-se valor de Alfa acima de 0,80 (CRONBACH, 1951), embora valores acima de 0,60 já indiquem consistência (STREINER, 2003).

Para o cálculo do Alfa de *Cronbach* foi utilizado a ferramenta multivariada *Item Analysis* do *software Minitab 19*®. Para os Fatores Externos (Tabela 13) foi obtido 0,7416 (F1); 0,6402 (F2) e 0,6556 (F3) e para os Fatores Metodológicos (Tabela 14) encontrou-se 0,8660 (F1) e 0,8041 (F2). Sendo assim, os valores encontrados são aceitáveis, indicando que o conjunto de variáveis de um determinado construto tem validade e eles realmente medem o conceito e, desta forma, o modelo fatorial pode ser validado.

4.6.6. Análise de correlação entre os Fatores Externos x Fatores Metodológicos da AFE

O objetivo desta análise, usando o coeficiente de correlação de *Pearson*, é verificar após a AFE se existe correlação entre os Fatores Externos extraídos com os Fatores metodológicos. Sendo assim, a Tabela 15 traz sumarizados os coeficientes de correlação encontrados.

A variável AE7 foi resgatada na análise de correlação com o intuito de verificar se ela representa alguma correlação com os fatores obtidos.

Tabela 15 – Matriz de correlação entre os Fatores Externos e Fatores Metodológicos

	VE07	F1_VE	F2_VE	F3_VE	F1_VK	F2_VK
VE07		0,09	-0,04	0,11	-0,06	-0,03
F1_VE			0,11	0,01	0,19	0,05
F2_VE				0,19	0,37	0,01
F3_VE					0,38	0,13
F1_VK						0,12
F2_VK						

Fonte: Elaborado pelo autor

Percebemos correlações positivas moderadas, segundo a classificação de Hair *et al.*, (2005), entre o Fator 2 Externo (Equipe de Desenvolvimento) e o Fator 1 Metodológico (Avaliar e Criar) e também entre o Fator 3 (Importância do Produto) e o Fator 1 (Avaliar e Criar). O entendimento é que um aumento da dificuldade de implementação do Fator Externo há um aumento do Fator Metodológico correlacionado, sendo que o mesmo raciocínio se aplica na diminuição da dificuldade.

Em resumo, este resultado de correlação pode indicar e prever a ocorrência de sérios problemas ao projeto de desenvolvimento do novo produto *Kansei*, como: a dificuldade em determinar se o desenvolvimento do produto está caminhando na direção correta devido à falta de conhecimento metodológico, dificuldade em clarificar, utilizar técnicas incorretas, falta de comprometimento pela equipe de projeto e ineficaz apoio gerencial. Consequentemente esses problemas conduzem a perda de produtividade, foco, perda de prazos, retrabalhos e perda de negócios.

5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa cumpriu com seu objetivo geral de identificar quais são as dificuldades encontradas durante o processo de implementação da Engenharia *Kansei*, avaliar o grau destas dificuldades e como elas se relacionam.

Esta pesquisa buscou, primeiramente, por meio de uma revisão sistemática da literatura abordar o Processo de Desenvolvimento de Produtos e suas etapas de acordo com o processo proposto por Rozenfeld *et al.* (2006); posteriormente foi estudada a metodologia Engenharia *Kansei* desde sua origem com o autor Nagamachi e, sequencialmente, foram identificados e explicados os seus oito tipos existentes, assim como o modelo proposto por Schütte.

Em seguida foi realizada uma revisão bibliométrica a partir de artigos sobre Engenharia *Kansei* indexados nas bases de dados *WoS* e *Scopus*. O objetivo era identificar, principalmente, os autores principais destes artigos, nos quais seriam investigados a partir de uma *survey* a respeito da dificuldade de implementação da metodologia. Para a elaboração deste questionário, através da literatura foram identificados os Fatores Críticos de Sucesso para o PDP e, também através dos Modelos de Nagamachi e Schütte foram identificadas as etapas genéricas para a aplicação da metodologia. Assim, foi possível a aplicação do questionário com a finalidade de colher os dados a serem analisados posteriormente.

Foram validados 93 respondentes dos 220 autores iniciais, obtendo-se uma taxa de respostas de 42,27%, considerada adequada para a pesquisa.

A parte estatística dos dados se iniciou com a verificação da presença de *outliers* na amostra pela análise multivariada. Usando a distância de Mahalanobis para os dois constructos VE e VK observou-se que os respondentes R24, R34, R57, R68, R69 deveriam ser removidos da amostra para a análise dos dados.

Através da análise de concordância, que pode ser realizada por meio do coeficiente de *Kappa*, verificou-se a total discordância dos dois grupos quanto ao grau de dificuldade entre os respondentes de cada grupo e o autor da técnica Engenharia *Kansei*, Nagamachi e, também entre o segundo especialista (R10) em relação aos demais respondentes, tanto para os Variáveis Externas, quanto para as Variáveis Metodológicas. Nagamachi e o segundo especialista (R10) não consideram que há grandes dificuldades para a implementação da técnica, porém este fato não é compartilhado com os demais autores da pesquisa, independente se o projeto foi implementado em uma empresa ou não. Chega-se a conclusão, portanto, que devido a estes respondentes padrão já terem implementado mais de 50 produtos

Kansei cada um, eles adquiriram um grau de *expertise* muito avançado e, pelo fato de serem renomados na área, isto faz com que as empresas e equipes prestem total suporte aos mesmos.

Da amostra retirou-se uma quantidade de autores estatisticamente significativa, na qual um grupo B teve de uma a três implementações da Engenharia *Kansei* no ambiente empresarial e o outro grupo A, com o mesmo número de implementações, que não teve implementações em empresas. Desta forma, foi possível a realização de testes estatísticos com a finalidade de verificar se houve uma diferença na percepção de dificuldade de implementação da técnica no ambiente empresarial ou fora dele. O estudo revelou, por meio do teste não paramétrico Mann-Whitney, que não há uma diferença estatística de opinião quanto ao grau de dificuldade da implementação Engenharia *Kansei* ter sido no ambiente empresarial ou não.

Em relação à Análise fatorial Exploratória, percebeu-se a necessidade de exclusão de algumas variáveis, conforme indicação dos resultados. Assim, ao invés de 28 variáveis iniciais (10 Variáveis Externas e 18 Variáveis Metodológicas) o resultado final foi composto de 15 variáveis, sendo 8 Variáveis Externas e 7 Variáveis Metodológicas. Este resultado permite concluir que os fatores obtidos pela AFE são aqueles representativos em importância e que devem ser dedicados no que confere a análise de dificuldades que venham a ser encontradas durante a implementação da Engenharia *Kansei*.

Para as Variáveis Externas foram obtidos três fatores, sendo que o primeiro fator, denominado “Liderança e Estrutura” é composto pelas variáveis “Apoio da alta direção da empresa” (VE1), “Apoio do gerente de projetos” (VE2) e “Estrutura organizacional para apoio” (VE09), já o segundo fator chamado de “Equipe de Desenvolvimento” foi aglutinado pelas variáveis “Disponer de tempo necessário pra o projeto” (VE5), “Compromisso dos membros da equipe” (VE4) e “Ter capacitação da metodologia” (VE6), sendo chamado de “Equipe de Desenvolvimento”. E, finalmente o terceiro fator, “Importância do Produto”, foi composto pelas variáveis “Foco no projeto” (VE10) e “Conhecimento técnico do produto” (VE8).

Para as Variáveis Metodológicas foram obtidos dois fatores, o Fator 1 foi chamado de “Avaliar e Criar”, composto por “Interpretar os dados” (VK8), “Explicar a interpretação dos dados ao *designer*” (VK9); “Avaliar o experimento” (VK6), “Realizar as análises estatísticas” (VK7) e “Conferir a nova ideia de *design*” (VK10). O Fator 2 foi denominado “Planejar e Validar” e foi composto por “Desenvolver e selecionar tipo de escala de medição” (VK3) e “Coletar e reduzir as palavras *Kansei*” (VK2).

Na análise da confiabilidade da amostra pelo alfa de *Cronbach* obteve-se para todos os fatores valores acima de 0,60 indicando consistência aceitável de acordo com Streiner (2003).

Foram encontradas duas correlações positivas moderadas, sendo elas entre “Equipe de Desenvolvimento” (Fator Externo) e “Avaliar e Criar” (Fator Metodológico) e, também, entre “Importância do Produto” (Fator Externo) e Avaliar e Criar (Fator Metodológico).

A rigor, não é encontrada na literatura indicação teórica sobre a dimensionalidade dos construtos apresentados no que concerne a Engenharia *Kansei*, refletindo, portanto, o estágio embrionário de sua discussão conceitual e ineditismo destes resultados para os estudos das dificuldades de implementação da metodologia. Assim sendo, tais dimensões poderiam facilitar a análise e compreensão das dificuldades que podem ser encontradas com a implementação da metodologia, tanto no âmbito acadêmico, quanto no empresarial.

Esta é uma das contribuições deste estudo para as empresas, notoriamente, aquelas que baseiam suas decisões em dados, fatos e avaliações fundamentadas em indicadores de desempenho. Nesse sentido, estudos futuros podem espelhar e verificar os resultados aqui obtidos.

Este estudo apresenta limitações que são resultados das escolhas metodológicas realizadas. O estudo limitou-se a utilizar somente artigos de periódicos publicados nas bases de dados *Web Of Science* e *Scopus*. Por ser um método relativamente novo com taxas de resposta geralmente baixas, ainda existem dúvidas sobre a representatividade das amostras coletadas por pesquisas na Internet e os seus efeitos.

A falta de respondentes e a dificuldade de entrar em contato com os autores identificados na revisão bibliométrica foi um fator limitador, conseqüentemente, o tamanho da amostra também foi um fator limitante, pois houve a dificuldade de se ter uma representatividade de autores que já tivessem implementado mais do que 3 produtos *Kansei*, sendo assim não foi possível a comparação de percepção de autores iniciantes na aplicação da técnica com autores experientes, principalmente para as análises estatísticas pertinentes.

Sugere-se que trabalhos futuros analisem as relações propostas nos resultados através de amostras maiores e, se possível, fazer uma estratificação por regiões, por setores industriais ou a separação de produtos e de serviços a fim de verificar a diferença entre elas e, além disso verificar a ocorrência de resultados semelhantes ao encontrado na Análise Fatorial Exploratória obtida.

Próximos estudos podem incorporar e propor outras técnicas multivariadas para análise e aplicar outros Fatores Críticos de Sucesso no PDP, além de se estudar etapas específicas dos tipos de Engenharia *Kansei*, pois existem tipos com características específicas, muitas

técnicas de análise sendo empregadas e muitos processo híbridos. Sugere-se, também, como trabalho futuro, realizar uma pesquisa-ação para poder aplicar os conhecimentos desta dissertação para se analisar, na prática, as dificuldades da implementação.

Finalmente, esta dissertação por meio de uma *survey*, buscando encontrar as dificuldades de implementação da metodologia Engenharia *Kansei*, destaca-se pelo ineditismo de verificar a percepção daqueles autores que já aplicaram a técnica. Desta forma é possível estimular a reflexão, pois agrega, de forma consistente, valor conceitual e teórico ao processo de desenvolvimento de produtos no tocante a Engenharia *Kansei* e, conseqüentemente, guiar futuras pesquisas sobre o tema e, principalmente auxiliar engenheiros, *designers* e equipes na condução de projetos para o desenvolvimento de novos produtos *Kansei*.

REFERÊNCIAS

- ABDI, S. J.; GREENACRE, Z. A. An approach to website *design* for Turkish universities, based on the emotional responses of students. **Cogent Engineering**, v. 7, n. 1, p. 177-915, 2020.
- AGASSI, T.N.; USHADA, M.; SUYANTOHADI, A. Industrial *design* of *Kansei Engineering*-based Sensor for industry. **Management and Production Engineering Review**, v.11, n.1, p. 13-22, 2020.
- AHMADY, A. Rough Set *Kansei Engineering*: Multiple Users, Multiple *Kanseis*. Thesis (Ph.D.). Wichita State University, **College of Engineering, DePt. of Industrial and Manufacturing Engineering**, 2010.
- ALBACETE-SA´EZ, C.A., FUENTES-FUENTES, M.M.; BOJICA, A.M, “Quality management, strategic priorities and performance: the role of quality leadership”, **Industrial Management & Data Systems**, v. 111, n. 8, p. 1173-93, 2011.
- ANAND, J.; ORIANI, R.; VASSOLO, R. S. Alliance Activity as a Dynamic Capability in the Face of a Discontinuous Technological Change. **Organization Science**, v.21, n.6, p. 1213-1232, 2010.
- ANDRADE, P. C. R. Proposta de um teste não-paramétrico de inál com postos para dados independentes de duas populações e estudo da teoria do teste de Galton / Paulo César de Resende Andrade. **Lavras: UFLA**, 2002.
- ALMEIDA, E.; OLIVEIRA, I. G.; SANTOS, M. A. Desenvolvimento e capacitação de pessoas. **Revista Visão Acadêmica**, v. 3; n. 1, p. 89-101, 2011.
- ARAUJO, T. R.; JUGEND, D.; PIMENTA, M. L.; JESUS, G. M. K.; BARRIGA, G. D. D. C.; TOLEDO, J. C.; MARIANO, A. M. Influence of new product development best practices on performance: an analysis in innovative brazilian companies. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. ahead-of-print, 2021. <http://dx.doi.org/10.1108/jbim-07-2020-0362>.
- ARIYANTI, F. D.; CHAN, S. *Kansei Engineering*, MANOVA and quality function deployment to *design* bottle packaging and seasoning quality. **Iop Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 426, n.012113, 2020.
- AKGÜL, E; ÖZMEN, M; SINANOĞLU, C; AYDOĞAN, E. K. Rough *Kansei* Mining Model for Market-Oriented Product *Design*. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2020, p. 1-11, 2020.
- AKGÜN, Ali E.; LYNN, Gary S.; BYRNE, John C. Taking the guesswork out of new product development: how successful high-tech companies get that way. **Journal Of Business Strategy**, v. 25, n. 4, p. 41-46, 2004.
- ANCONA, D.; CALDWELL, D. Beyond boundary spanning: managing external dependence in product development teams. **The Journal Of High Technology Management Research**, v. 1, n. 2, p. 119-135, 1990.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência-filosofia e prática da pesquisa**. 4ª ed., São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning, 2006.

AUFLEM, M.; ERICHSEN, J. F.; STEINERT, M. Exemplifying prototype-driven development through concepts for medical training simulators. In: *PROCEDIA CIRP 2019, Anais [...]*. Elsevier B.V., 2019. p. 572-578. DOI: 10.1016/j.procir. 2019.04.202.

AZIZ, F.A., JAFFAR, N.N., SURYA S. Critical Success Factors of New Product Development and Impact on Malaysian Automobile Industry. **Advanced Materials Research**, v. 903, p. 431-437, 2014.

BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Tradução: Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

BACK, N. **Metodologia de projeto de produtos industriais**. Guanabara dois, 1983.

BARCZAK, G.; MCDONOUGH, E.F. The role of trust and project commitment in new product development teams. **Picmet '03: Portland International Conference on Management of Engineering and Technology Technology Management for Reshaping the World, 2003.**, p. 274-281, 2003. <http://dx.doi.org/10.1109/picmet.2003.1222804>.

BAROROH, D. K.; AMALIA, M.; LESTARI, N. P. *Kansei Engineering* approach for developing electric motorcycle. **Communications in Science and Technology**, v.4, n.2, p. 50-56, 2019.

BARROSO, L. P.; ARTES, R. **Análise de Multivariada**. Lavras: UFLA, 2003. 157p.

BARUA, A. Methods for decision-making in survey questionnaires based on likert scale. **Journal of Asian Scientific Research**, v. 3, n. 1, p. 35-38, 2013.

BAXTER, M. *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*.3. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BEN-GAL, I. **Outlier detection**. In: MAIMON, O.; ROKACH, L. (Ed.). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. [S.l.]: Springer. p. 131-146, 2005.

BITU, F. **Quatro Rodas**. Disponível em: <https://bityli.com/YEiws>. Acesso em 10 Ago. 2020.

BONETT, D. G.; WRIGHT, T. A. Cronbach's alpha reliability: Interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. **Journal of Organizational Behavior**, v. 36, n. 1, p. 3-15, 2015.

BONILLA, C. A.; MERIGÓ, J. M.; TORRES-ABAD, C. Economics in Latin America: a bibliometric analysis. **Scientometrics**, v. 105, n. 2, p. 1239-1252, 2015.

BONGARD-BLANCHY, K.; BOUCHARD, C.; AOUSSAT, A. Limits of *Kansei - Kansei Unlimited*. **International Journal of Affective Engineering**, v. 12, n. 2, p. 145-153, 2013.

BOUCHARD, D.; LIM, D; AOUSSAT, A. Development of a *Kansei Engineering* system for industrial *design*: Identification of input data for KES. **Sixth Asian Design International Conference**, ADC, Tsukuba, 2003.

BOWEN, H.; CLARK, K.; HOLLOWAY, C; WHEELWRIGHT, S. **The Perpetual Enterprise Machine**. New York Oxford University Press, 1994.

BOONLUMLERD, P.; THASANA, W. A study of the factors influencing the *design* of daytime running lights using quality function deployment combine *Kansei Engineering*. **5Th International Conference on Business and Industrial Research (Icbir)**, p. 131-136, 2018. IEEE.

BROTHERTON, B.; SHAW, J. Towards an identification and classification of critical success factors in UK hotels plc. *International Journal of Hospitality Management*, v. 15, n.2, p. 113-135, 1996.

BROWN, S. L.; EISENHARDT, K. M. Product Development: past research, present findings, and future directions. **The Academy of Management Review**, v. 20, n. 2, p. 343-378, 1995.

Business Dictionary (2019). Critical Success Factors (CSF). Disponível em: <http://www.businessdictionary.com/definition/critical-success-factors-CSF.html>. Acesso em: 23 Jun. 2020).

CALANTONE, R. J.; CAVUSGIL, S. T.; ZHAO, Y. Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. **Industrial Marketing Management**, v. 31, n. 6, p. 515-524, Sept. 2002.

CAMPBELL, R M.; VENN, T. J.; ANDERSON, N. M. Cost and performance tradeoffs between mail and internet survey modes in a nonmarket valuation study. **Journal of Environmental Management**, v. 210, p. 316-327, 2018.

CARNEVALLI, J. A.; SASSI, A. C.; MIGUEL, P. A. C. Aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos: levantamento sobre seu uso e perspectivas para pesquisas futuras. **Gestão & Produção**, v. 11, n. 1, p. 33-49, 2004.

CASTILLA, N.; LLINARES, C.; BISEGNA, F.; BLANCA-GIMÉNEZ, V. Affective evaluation of the luminous environment in university classrooms. **Journal of Environmental Psychology**, v. 58, p. 52-62, 2018.

CAVALCANTE, C. G. S. **O processo de desenvolvimento de produtos no contexto do gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 2019. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

CAUCHICK M., P. A.; HO, L. L. **Levantamento tipo Survey**. In: A. Fleury, C. H. P. MELLO, D. N. NAKANO, J. B. TURRIONI, R. MORABITO, R. A. MARTINS; V. PUREZA (Org.), *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*, p. 73-123, 2010.

CENGİZ, E.; AYYILDIZ, H.; KIRKBİR, F. Critical Success Factors in New Product Development. **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, v. 6, n. 2, p. 405-420, 2005.

CHEN, D.; CHENG, P. The style *design* of professional female vest based on *Kansei Engineering*. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v. 32, n. 1, p. 5-11, 2019.

CHEN, H. C. Green Innovation *Design Model of Kansei Engineering*. **Advances in Intelligent Systems and Computing**, p. 267-276, 2018.

CHEN, J.; NEUBAUM, D. O.; REILLY, R. R.; LYNN, G. S. The relationship between team autonomy and new product development performance under different levels of technological turbulence. **Journal of Operations Management**, v. 33-34, n. 1, p. 83-96, 2014.

CHEN, M. C.; HSIAO, Y. H.; CHANG, K. C.; LIN, M. K. Applying big data analytics to support *Kansei Engineering* for hotel service development. **Data Technologies and Applications**, v. 53, n. 1, p. 33-57, 2019.

CHEN, Y.; YU, S.; CHU, J.; CHEN, D.; YU, M. Evaluating aircraft cockpit emotion through a neural network approach. **Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing**, p. 1-18, 2020.

CORMICAN, K.; O'SULLIVAN, D. Auditing best practice for effective product innovation management. **Technovation**, v. 24, n. 10, p. 819-829, 2004.

CHU, C. H.; CHANG, W. C.; LIN, Y. I. An exploratory study on computer-aided affective product *design* based on crowdsourcing. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, v. 11, n. 11, p. 5115-5127, 2020.

CLARKE, K. R.; WARWICK R. M. **Change in Marine Communities: an Approach to Statistical Analysis and Interpretation**. Primer-E Ltd: Plymouth, 2000.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance**. Boston: Harvard Business School Press, 1991.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: Free Press, 1993.

CLARK, K. B., CHEW. W. B.; FUJIMOTO, T. Product development in the world autoindustry. **Brookings Papers on Economic Activity**, v.3, p.729-781, 1987.

CLEYN, S. H. de; BRAET, J.; KLOFSTEN, M. How human capital interacts with the early development of academic spin-offs. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 11, n. 3, p. 599-621, 2014.

COHEN, J. A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. **Educational and Psychological Measurement**, v. 20, n. 1, p. 37-46, 1960.

COLENCI NETO, A. **Proposta de um modelo de referência para desenvolvimento de software com foco na certificação do MPS.Br.** 2008. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade São Paulo, São Carlos, 2008.

COLLINS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração.** Um guia prático para alunos de graduação em pós-graduação. 2 ed. Porto Alegre: Bookmn, 2005.

CORAZZA, R. I.; FRACALANZA, P. S. Caminhos do pensamento neo-schumpeteriano: para além das analogias biológicas. **Nova Economia**, v. 14, n. 2, p. 127-155, 2004.

CORMACK, R. M.. A Review of Classification. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, v. 134, n. 3, p. 321-367, 1971.

CORONADO, R.; ANTONY, J. Critical Success Factors for the successful implementation of Six Sigma projects in organizations. **The TQM Magazine**, v. 14, n. 2, p. 92-99, 2002.

CORONADO, E.; VENTURE, G.; YAMANOBE, N. Applying *Kansei/Affective Engineering Methodologies* in the *Design* of Social and Service Robots: a systematic review. **International Journal of Social Robotics**, v.13, p. 5115-5127, 2020.

COSTA BRUM, T. **Sistema de Engenharia *Kansei* para seleção de alternativas de embalagens com critérios sustentáveis de materiais.** (Dissertação). Mestrado em Ambiente Construído - Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

COOPER, R. G. The drivers of success in new-product development. **Industrial Marketing Management**, v. 76, p. 36-47, 2019.

COOPER, R. G.; SOMMER, A. F. Agile-Stage-Gate: new idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive. **Industrial Marketing Management**, v. 59, p. 167-180, 2016.

COOPER, R. G. What's next? After stage-gate. **Research-Technology Management**, v.57, n.1, p.20-31, 2014.

COOPER, R.G. **Winning at New Products: Creating Value through Innovation.** Basic Books, New York, NY, 2011.

COOPER, R. G. How companies are reinventing their idea-to-launch methodologies. **Research Technology Management**, v.52, n.2, p.47-57, 2009.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Benchmarking Best NPD Practices I. **Research-Technology Management**, v. 47, n. 1, p. 31-43, 2004a.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, ELKO J. Benchmarking Best NPD Practices II. **Research-Technology Management**, v. 47, n. 3, p. 50-59, 2004b.

COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. Benchmarking the firm's critical success factors in New Product Development. **The Journal of Product Innovation Management**, v. 12, n. 5, p.374-391, 1995.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada**: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. São Paulo: Atlas, p. 541, 2007.

COSTA, T.; LOPES, S.; FERNÁNDEZ-LLIMÓS, F.; AMANTE, M. J.; LOPES, P. F. A bibliometria e a avaliação da produção científica: indicadores e ferramentas. **Actas do Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas**, n. 11, 2012.

COUPER, M. P. Web surveys a review of issues and approaches. **Public Opinion Quarterly**, v. 64, n. 4, p. 464-494, 2000.

CRONBACH, L. J.; SHAVELSON, R. J. My Current Thoughts on Coefficient Alpha and Successor Procedures. **Educational And Psychological Measurement**, v. 64, n. 3, p. 391-418, 2004.

CRONBACH, L. J.; SCHÖNEMANN, P.; MCKIE, D. Alpha Coefficients for Stratified-Parallel Tests. **Educational And Psychological Measurement**, v. 25, n. 2, p. 291-312, 1965.

CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**. Visconde do Rio Branco: Suprema, p. 620, 2011.

DAHLGAARD, J. J.; SCHÜTTE, S.; AYAS, E.; DAHLGAARD-PARK, S. M. *Kansei/affective engineering design*. **The Tqm Journal**, v. 20, n. 4, p. 299-311, 2008.

DAMÁSIO, B. F. (2012). Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Avaliação Psicológica**, v. 11, n. 2, p. 213-228, 2012.

DILLMAN, D. A. **Mail and internet surveys: the tailored design method**. New York, John Wiley, 2000.

DONNELLON, A. Crossfunctional Teams in Product Development: accommodating the structure to the process. **Journal of Product Innovation Management**, v. 10, n. 5, p. 377-392, 1993.

DICKINSON, J. R., WILBY, C. P. Concept testing with and without product trial. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, n. 3, p. 117-125, 1997.

DOMCHE, G. N.; VALOIS, P.; CANUEL, M.; TALBOT, D.; TESSIER, M.; AENISHAENSLIN, C.; BOUCHARD, C.; BRIAND, S. Telephone versus web panel National Survey for monitoring adoption of preventive behaviors to climate change in populations: a case study of lyme disease in québec, canada. **Medical Research Methodology**, v. 20, n. 1, 2020.

DONNELLON, A. Crossfunctional Teams in Product Development: accommodating the structure to the process. **Journal of Product Innovation Management**, v. 10, n. 5, p. 377-392, 1993.

DUTRA, J. S. **Competências, conceitos e instrumentos para a gestão de pessoas na empresa moderna**. São Paulo: Atlas, 2010.

EISENHARDT, KATHLEEN M.; MARTIN, JEFFREY A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 10-11, p. 1105-1121, 2000.

ENCINAS, F.; MARMOLEJO-DUARTE, C.; AGUIRRE-NUÑEZ, C.; VERGARA-PERUCICH, F. When Residential Energy Labeling Becomes Irrelevant: sustainability vs. profitability in the liberalized chilean property market. **Sustainability**, v. 12, n. 22, p.9638, 2020.

ENSSILN, S. R., *et al.* Costs' Behavior: Selection of a Literature Review Material and Bibliometric Analysis. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, v. 19, n. 3, p. 2-25, 2014.

ESTEVÃO, J. S. B.; STRAUHS, F. R. Letramento informacional para reuso de dados nas ciências sociais: requisitos e competências. **Informação & Informação**, v. 252, p. 1-25, 2020.

EVANSCHITZKY, H.; EISEND, M.; CALANTONE, ROGER J.; JIANG, Y. Success Factors of Product Innovation: an updated meta-analysis. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, p. 21-37, 2012.

EVERITT, B. S.; LANDAU, S.; LEESE M.; STAHI, D. **Cluster Analysis**. 5. ed. Nova York. Edward Arnold, 2011.

EVERITT, B. S.; LANDAU, S.; LEESE, M. **Cluster analysis**. 4º ed. London: Arnold. p. 207, 2001.

EWING, R. A. **Critical success factors and risk mitigation strategy for new product development**. Doctoral Dissertations, 2020.

FABRIGAR, L., WEGENER, D., MACCALLUM, R., & STRAHAN, E. Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. **Psychological Methods**, v. 4, n.3, p. 272-299, 1999.

FARIA, A. F.; PINTO, A. C. A.; RIBEIRO, M. N.; CARDOSO, T. S.; RIBEIRO, J. P. Processo de Desenvolvimento de novos produtos: Uma experiência didática. **Anais... XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável**. Rio de Janeiro, 2008.

FÁVERO, L. P.; BELFIORI, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados**. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, p. 544, 2009.

FERREIRA JUNIOR, L. D. Sistema de Engenharia Kansei para apoiar a descrição da visão do produto no contexto do Gerenciamento ágil de Projetos de produtos manufaturados. Universidade de São Paulo, 2012. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.**

FIELD, A. P. **Discovering statistics using SPSS**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2009.

FLEISS, J. L. Measuring nominal scale agreement among many raters. **Psychological Bulletin**, v. 76, n. 5, p. 378-382, 1971.

FLEISS, J. L.; LEVIN, B.; P., M. C. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. **Wiley Series in Probability and Statistics**, 2003.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. Ed. atlas 3ª ed. São Paulo, 2006.

FLEURY, M. T.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea**, v.5 (Especial), p. 183-196, 2001.

FLOREN, H.; FRISHAMMAR, J.; PARIDA, V.; WINCENT, J. Critical success factors in early new product development: a review and conceptual model. **International Enterprise Management Journal**, v. 14, p. 411-427, 2018.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FRANK, A.; ECHEVESTE, M. Knowledge transfer between NPD project teams. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 3, p. 242-264, 2012.

FREITAS, M, A.; ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L.; GUERRERO, V.; HORTA, L. C. Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 1, p. 1-16, 2002.

FRIZZIERO, L.; DONNICI, G.; LIVERANI, A.; DHAIMINI, K. *Design for Additive Manufacturing and Advanced Development Methods Applied to an Innovative Multifunctional Fan*. **International Journal of Manufacturing, Materials and Mechanical Engineering**, v. 9, n. 2, p. 1-32, 2019.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

FREITAS NETO, W.; PIRES, A. R. *Kansei Engineering and Quality Function Deployment: development of methodology for the identification of user-centralized project improvements*. **Advances in Intelligent Systems and Computing**, p. 300-309, 2019. Springer International Publishing.

FU, Q.; JIAN, L. V.; TANG, S.; XIE, Q. Optimal *Design* of Virtual Reality Visualization Interface Based on *Kansei Engineering* Image Space Research. **Symmetry**, v. 12, n. 10, p. 1722, 2020.

GALLÈ, F.; SABELLA, E. A.; MOLIN, G.; LIGUORI, G.; MONTAGNA, M. T.; ORSI, G. B.; VALERIO, G.; NAPOLI, C. A cross-sectional study investigating lifestyle and weight perception of undergraduate students in southern Italy. **Bmc Public Health**, v. 19, n. 1, 2019.

GAO, Z.; HOUSE, L. A.; XIE, J. Online Survey Data Quality and Its Implication for Willingness-to-Pay: a cross-country comparison. **Canadian Journal Of Agricultural Economics/revue Canadienne D'Agroeconomie**, v. 64, n. 2, p. 199-221, 2015.

GABARDO, A. C. **Proposta de aprendizagem da metodologia *Kansei Engineering* no curso de *design de produto***. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Design. Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2014.

GOBELI, D. H., KOENIG, H. F.; BECHINGER, I. Managing Conflict in Software Development Teams: A Multilevel Analysis. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, n. 5, p. 423-435, 1998.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-209, 2006.

GUELBERT, M.; GUELBERT, T. F.; MERINO, E. A., LESZCZYNSKI, S. A.; GUERRA, J. C. Treinamento e Desenvolvimento: Mais do que uma vantagem competitiva para as organizações. **Anais... Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, p. 1-14, 2008.

GUPTA, A. K.; WILEMON, D. L. Accelerating the Development of Technology-Based New Products. **California Management Review**, v. 32, n. 2, p. 24-44, 1990.

GUIMARÃES, T.; PARANJAPE, K. Competition intensity as moderator for NPD success, **International Journal of Innovation Science**, v. 11, n. 4, p. 618-647, 2019.

GUO, F.; QU, Q. X.; NAGAMACHI, M.; DUFFY, V. G. A proposal of the event-related potential method to effectively identify *Kansei* words for assessing product *design* features in *Kansei Engineering* research. **International Journal Of Industrial Ergonomics**, v. 76, 102940, 2020.

HAIR, J. F.; TATHAM, R. L.; ANDERSON, R. E.; BLACK, W. **Análise Multivariada de Dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 688 p., 2009.

HAIR J.R. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. Tradução de Adonai Schlup Sant'Anna; Anselmo Chaves Neto. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

HAIR JR., J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.; & BLACK, W. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HALKIDI, M.; BATISTAKIS, Y.; e VAZIRGIANNIS, M. Cluster Validity Methods: Part I. **ACM Sigmod Record**, v. 31, n. 2, p. 40-45, 2002.

HALKIDI, M.; BATISTAKIS, Y.; VAZIRGIANNIS, M. On Clustering Validation Techniques. **Journal of Intelligent Information Systems**, v. 17, n. 2/3, p. 107-145, 2001.

HALLSTEDT, S.; ISAKSSON, O.; RÖNNBÄCK, A. O. The Need for New Product Development Capabilities from Digitalization, Sustainability, and Servitization Trends. **Sustainability**, v. 12, n. 23, p. 10222, 2020.

HARADA, A. On the definition of *Kansei*, in Modelling the Evaluation Structure of *Kansei*. **Conference**, v. 2, p. 22, 1998.

HARTONO, M. The modified *Kansei Engineering*-based application for sustainable service design. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 79, 102985, 2020.

HARTONO, M. How Kano's Performance Mediates Perceived SERVQUAL Impact on *Kansei*. **IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)**, 2018.

HARTONO, M.; SANTOSO, A.; PRAYOGO, D. N.; IVON. The extended framework of *Kansei Engineering*, kano and TRIZ applied to logistics services. **2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)**, p. 1159-1163, 2017.

HAWKINS, D. M. **Identification of Outliers**. Dordrecht: Springer, 188p, 1980.

HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. 1988. **Dynamic manufacturing: Creating the Learning Organization**. New York: FreePress, 1980.

HENKE, J. Perspective: cross-functional teams. **Journal of Product Innovation Management**, v. 10, n. 3, p. 216-229, 1993.

HERSHOCK, R. J.; COWMAN, C. D.; PETERS, D. From experience: action teams that work. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, n. 2, p. 95-104, 1994.

HOLLAND, S.; GASTON, K.; GOMES, J. Critical success factors for cross-functional teamwork in new product development. **International Journal of Management Reviews**, v. 2, n. 3, p. 231-259, 2000.

HOLGER, E. Success factors of new product development: A review of the empirical literature. **International Journal of Management Reviews**, v. 4, n. 1, p. 1-40, 2002.

HSIAO, S.; CHIU, F.; LU, S. Product-form design model based on generic algorithms. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 40, p. 237-246, 2010.

HSU, L. H.; HSIAO, Y. H. Facilitating Green Supply Chain in Dental Care through *Kansei* Healthscape of Positive Emotions. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 19, 3507, 2019.

ISHIHARA, S.; NAGAMACHI, M.; SCHÜTTE, S.; EKLUND, J. Affective Meaning: the *Kansei Engineering* approach. **Product Experience**, p. 477-496, 2008.

ISMAIL, K.; LEOW, Y; CHING; Y. Y.I. ABDUL-MAJID, W. Thwala and A. Ajagbe. Critical success factors of new product development in technology-based firms: a case study. **African Journal of Business Management**, v.6, n. 33, p. 9442-9451, 2012.

JEAN, M. **Interpretação de clusters gerados por algoritmos de clustering hierárquico**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC - Universidade de São Paulo - USP, 2006.

JESTON, J. **Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations**, New York: Routledge, 2018.

JIAO, J; ZHANG, Y; HELANDER, M. A *Kansei* mining system for affective *design*. **Expert Systems with Applications**, v. 30, n. 4, p. 658-673, 2006.

KAHN, K. B.; BARCZAK, G.; NICHOLAS, J.; LEDWITH, A.; PERKS, H. An examination of new product development best practice. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 2, p. 180-192, 2012.

KAHN, K. B.; BARCZAK, G.; MOSS, R. PERSPECTIVE: establishing an NPD best practices framework. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 2, p. 106-116, 2006.

KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, Springer, v. 23, n. 3, p. 187–200, 1958.

KATZ, R. The Effects of Group Longevity on Project Communication and Performance. **Administrative Science Quarterly**, v. 27, n. 1, p. 81-83, 1982.

KATZENBACH, J. R. e SMITH, D. K. **Equipes de alta performance: conceitos, princípios e técnicas para potencializar o desempenho das equipes**. Rio de Janeiro: Campus, 2001

KICH, J.; PEREIRA, M. F. A influência da liderança, cultura, estrutura e comunicação organizacional no processo de implantação do planejamento estratégico. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 9, n. 4, p. 1045-1065, 2011.

KIM, W.; KO, T.; RHIU, I.; YUN, M. H. Mining affective experience for a *Kansei design* study on a recliner. **Applied Ergonomics**, v. 74, p. 145-153, 2019.

KIM, J.; WILEMON, D. Strategic issues in managing innovation's fuzzy front-end. European. **Journal of Innovation Management**, v. 5, n. 1, p. 27-39, 2002.

KISANJANI, A.; PURNOMO, H. *Designing Portable Shopping Trolley with Scooter Using Kansei Engineering Approach*. **International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology**, v. 9, n. 3, p. 1033-1038, 2019.

KITTIDECHA, C.; YAMADA, K. Application of *Kansei Engineering* and data mining in the Thai ceramic manufacturing. **Journal of Industrial Engineering International**, v. 14, n. 4, p. 757-766, 2018.

KERZNER, H. **Gerenciamento de projetos: Uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle**. São Paulo: Blucher, 2011.

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. Integrating the fuzzy front end of new product development. **Sloan Management Review**, v. 38, n. 2, p. 103-118, 1997.

KOEN, P.; AJAMIAN, G.; BURKART, R.; CLAMEN, A.; DAVIDSON, J.; D'AMORE, R.; ELKINS, C.; HERALD, K.; INCORVIA, M.; JOHNSON, A. Providing Clarity and A Common Language to the "Fuzzy Front End". **Research-Technology Management**, v. 44, n. 2, p. 46-55, 2001.

- KOUFTEROS, X. A.; VONDEREMBSE, M. A.; DOLL, W. J. Integrated product development practices and competitive capabilities: The effects of uncertainty, equivocality, and platform strategy. **Journal of Operations Management**, v. 20, n. 4, p. 331-355, 2002.
- LAM, P. K.; CHIN, K. S. Identifying and prioritizing critical success factors for conflict management in collaborative new product development. **Industrial Marketing Management**, v. 34, p. 761-772, 2005.
- LANZOTTI A, TARANTINO P, MATRONE, G. An empirical approach to optimal experimental design selection and data analysis for the synthesis phase of Kansei Engineering. **Second conference on affective design and kansei engineering, Dahlggaard-Park SM, Dahlggaard JJ (eds)**. Linköping University Electronic Press: Linköping, 2008.
- LEE, H.; LEE, M.; LIM, S. Do Consumers Care about the Energy Efficiency of Buildings? Understanding Residential Choice Based on Energy Performance Certificates. **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 4297, 2018.i
- LEE, S.; HARADA, A.; STAPPERS, P. J. **Pleasure with Products: Design based Kansei**. In: *Pleasure with Products: Beyond usability*, Green, W. and Jordan, P. (ed.), Taylor & Francis, London, p. 219-229, 2002.
- LEHDONVIRTA, V. Flexibility in the gig economy: managing time on three online piecework platforms. **New Technology, Work And Employment**, v. 33, n. 1, p. 13-29, 2018.
- LEONARD, D.; SWAP, W. **When Sparks Fly: Igniting Creativity in Groups**. Boston: Harvard Business School Press, 1999.
- LESTER, D. H. Critical Success Factors for New Product Development. **Research-Technology Management**, v. 41, n. 1, p. 36-43, 1998.
- LÉVY, P., LEE, S.; YAMANAKA, T. **On Kansei and Kansei Design - A Description of Japanese Design Approach**. IASDR, 18 p. Hong Kong, China: Hong Kong Polytech University, 2007.
- LI, Y.; SHIEH, M.D.; YANG, C.C. A posterior preference articulation approach to *Kansei Engineering* system for product form *design*. **Research in Engineering Design**, v. 30, n.1, p. 3-19, 2019.
- LI, S.; TANG, D.; WANG, Q. Rating engineering characteristics in open *design* using a probabilistic language method based on fuzzy QFD. **Computers & Industrial Engineering**, v. 135, p. 348-358, 2019.
- LI, Y.; SHIEH, M. D.; YANG, C. C. A posterior preference articulation approach to *Kansei Engineering* system for product form *design*. **Research in Engineering Design**, v. 30, n. 1, p. 3-19, 2018.
- LI, Z.; TIAN, Z. G.; WANG, J. W.; WANG, W. M.; HUANG, G. Q. Dynamic mapping of *design* elements and affective responses: a machine learning based method for affective *design*. **Journal of Engineering Design**, v. 29, n. 7, p. 358-380, 2018.

LIU, S. F.; HSU, Y. C.; TSAI, H. C. Development of a new cultural *design* process using *Kansei Engineering* and fuzzy techniques. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v.31, n.5, p. 663-684, 2019.

LIU, W.; XU, K.; CHAI, R.; FANG, X. Leveraging online customer reviews in new product development: a differential game approach. **Annals of Operations Research**, 2020.
<https://doi.org/10.1007/s10479-020-03784-5>.

LOKMAN, A. M. Design & emotion: The kansei engineering methodology. **Malaysian Journal of Computing**, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2010.

LÓPEZ-TARRUELLA, J.; MILLÁN, C. L.; LLUCH, J. S.; ABAD, S. I.; WIJK, H. Influence of Color in a Lactation Room on Users' Affective Impressions and Preferences. **Herd: Health Environments Research & Design Journal**, v. 12, n. 2, p. 55-70, 2018.

LYNN, G. S.; SKOV, R. B.; ABEL, K. D. Practices that Support Team Learning and Their Impact on Speed to Market and New Product Success. **Journal of Product Innovation Management**, v. 16, n. 5, p. 439-454, 1999.

LYNN, G. S.; MAZZUCA, M.; MORONE, J. G.; PAULSON, A. S. Learning Is the Critical Success Factor in Developing Truly New Products. **Research-Technology Management**, v. 41, n. 3, p. 45-51, 1998.

LU, L. Y. Y.; LIU, J. S. A novel approach to identify the major research themes and development trajectory: the case of patenting research. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 103, p. 71-82, 2016.

LUTHANS, F.; RUBACH, M. J.; MARSNIK, P. Going beyond total quality: the characteristics, techniques, and measures of learning organizations. **The International Journal of Organizational Analysis**, v. 3, n. 1, p. 24-44, 1995.

MALEKI, S.; AGHDAIE, S. F. A.; SHAHIN, A.; ANSARI, A. Investigating the relationship among the *Kansei*-based *design* of chocolate packaging, consumer perception, and willingness to buy. **Journal of Marketing Communications**, v. 26, n. 8, p. 836-855, 2019.

MALHOTRA, N.K. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. **3. ed. Porto Alegre: Bookman**, p. 719, 2001.

MALHOTRA, M. K.; GROVER, V. An assessment of survey research in POM: from constructs to theory. **Journal of Operations Management**, v. 16, n. 4, p. 407-425, 1998.

MAIDIQUE, M. A.; ZIRGER, B. J. A study of success and failure in product innovation: the case of the u.s. electronics industry. **Ieee Transactions on Engineering Management**, v. 31, n. 4, p. 192-203, 1984.

MANLY, B. J. Métodos estatísticos multivariados: uma introdução. **3. ed. Porto Alegre: Bookman**, 229p., 2008.

MARCON, G.; MONTEIRO, G; BALLESTER, P.; CASSIDY, R. M.; ZIMERMAN, A.; BRUNONI, A. R.; DIEMEN, L.; HAUCK, S.; PASSOS, I. C. Who attempts suicide among medical students? **Acta Psychiatrica Scandinavica**, v. 141, n. 3, p. 254-264, 2019.

MARÔCO, J. Análise de Equações Estruturais: Fundamentos teóricos. **Software & Aplicações. Pêro Pinheiro: Report Number**, Lda, 2010a.

MARÔCO, J. Análise Estatística com o PASW Statistics. **Pêro Pinheiro: Report Number**, 2010b.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, G. A. **Epistemologia da pesquisa em administração**. 110 f. tese (Livre docência) - Programa de Pós-graduação em Controladoria e Contabilidade da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MAXIMIANO, A. C. **Introdução à administração**. 5. ed. Revista Ampliada. São Paulo: Atlas, 2011.

MCCALL, JR. M. W. **Leadership and the professional**. In: Katz, R.(ed.), *Managing Professionals in Innovative Organizations*. Cambridge, MA: Ballinger; 1988.

MCADAM, R.; LEONARD, D. Reengineering based inquiry into innovation in the front end of new product and service development processes. **International Journal of Product Development**, v. 1, n. 1, p. 66, 2004.

MCDONAGH, D.; BRUSEBERG, A.; HASLAM, C. Visual product evaluation: exploring users' emotional relationships with products. **Applied Ergonomics**, n.33, p.231-240, 2002.

MELE, M.; CAMPANA, G. Prediction of *Kansei Engineering* features for bottle *design* by a Knowledge Based System. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDEM)**, v. 12, n. 4, p. 1201-1210, 2018.

MENDES, G. H. de S. **O Processo de Desenvolvimento de Produto em Empresas de Base Tecnológica**: Caracterização da Gestão e Proposta de Modelo de Referência. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

MEREDITH, J. R; MANTEL Jr., S. J. **Project management a managerial approach**. New York: John Wiley & Sons, 2009.

MINGOTI, S. A. **Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MITRA, R., BUZZANELL, P.M. Communicative tensions of meaningful work: the case of sustainability practitioners. **Human Relations**, v. 70, n. 5, 2016.

MITROFF, I. I. **Smart thinking for crazy times**: the art of solving the right problems. San Francisco: Berrett-Koehler, 1998.

MOHRMAN, S.; SUSAN G. C.; ALLAN M. M. **Designing Team-Based Organizations: New Forms for Knowledge Work**. Jossey-Bass, 389p., 1995.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Applied Statistics and Probability for Engineers**. Fifth Edition. John Wiley & Sons, Inc, 2011.

MU, J.; PENG, G.; TAN, Yi. New product development in Chinese SMEs. **International Journal of Emerging Markets**, v. 2, n. 2, p. 123-143, 2007.

MÜLLER-STEWENS, B.; MÖLLER, K. Performance in new product development: a comprehensive framework, current trends, and research directions. **Journal of Management Control**, v. 28, n. 2, p. 157-201, 2017.

MUKHERJEE, S.; UZZI, B.; JONES, B.; STRINGER, M. A New Method for Identifying Recombinations of Existing Knowledge Associated with High-Impact Innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 33, n. 2, p. 224-236, 2016.

NAGAMACHI, M. History of *Kansei Engineering* and Application of Artificial Intelligence. **Advances in Intelligent Systems and Computing**, p. 357-368, 2017.

NAGAMACHI, M.; LOKMAN, A. M. **Innovations of Kansei Engineering**. CRC Press, Boca Raton, 2016.

NAGAMACHI, M. **Kansei/affective engineering**. CRC Press, Boca Raton, 2016.

NAGAMACHI, M.; LOKMAN, A. M. **Kansei Innovation: Practical Design Application for Product and Service Development**. CRC Press, Boca Raton, 2015.

NAGAMACHI, M (Ed). **Kansei/Affective Engineering**. New York: CRC Press, 2011.

NAGAMACHI, M. Perspectives and the new trend of *Kansei/affective engineering*. **The TQM Journal**, v. 20, n. 4, p. 290-298, 2008.

NAGAMACHI, M. The story of Kansei Engineering, vol.6. **Tokio: Japanese Standards Association**, 2003.

NAGAMACHI, M. *Kansei Engineering* as a powerful consumer-oriented technology for product development. **Applied Ergonomics**, v. 33, n. 3, p. 289-294, 2002.

NAGAMACHI, M. Workshop 2 on Kansei Engineering. **Proceedings of International Conference on Affective Human Factors Design**. Singapore, 2001.

NAGAMACHI, M. "Kansei Engineering: The Framework and Methods". **Kansei Engineering, (Vol. 1)**. Kure, Hiroshima: Kaibundo Publishing Co. Ltd, pp. 1 – 9, 1997a.

NORMAN D. Emotion & *design*: attractive things work better. **Interactions**, v. 9 n. 4, p. 36-42, 2002.

NEELEY, T. B.; LEONARDI, P. M. Enacting knowledge strategy through social media: p
 assable trust and the paradox of nonwork interactions. **Strategic Management Journal**, v.
 39, n. 3, p. 922-946, 2018.

NGUYEN, B.; YU, X.; MELEWAR, T. C.; CHEN, J. Brand innovation and social media:
 knowledge acquisition from social media, market orientation, and the moderating role of
 social media strategic capability. **Industrial Marketing Management**, v. 51, p. 11-25, 2015.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 18. ed.
 São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, D. **Sistemas, organizações e métodos: uma abordagem gerencial**. 11. ed. São
 Paulo: Atlas, 2000.

ORDUÑA-MALEA, E.; MARTÍN-MARTÍN, A.; DELGADO-LÓPEZ-CÓZAR, E.
 ResearchGate como fuente de evaluación científica: desvelando sus aplicaciones
 bibliométricas. **El Profesional de La Información**, v. 25, n. 2, p. 303-0, 2016.

v

OSBORNE, J. W.; OVERBAY, A. The power of outliers (and why researchers should always
 check for them). **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 9, n. 6, p. 1-8, 2004.

OSGOOD, C. E.; SUCI, G. J.; TANNENBAUM, P. H. **The Measurement of Meaning**.
 University of Illinois Press, Illinois, 1957.

PARK, J.; ABDEL-ATY, M.; WU, Y.; MATTEI, I. Enhancing In-Vehicle Driving Assistance
 Information Under Connected Vehicle Environment. **IEEE Transactions on Intelligent
 Transportation Systems**, v. 20, n. 9, p. 3558-3567, 2019.

PARKER, G.M. **Cross-Functional Teams: Working with Allies, Enemies and Other
 Strangers**. San Francisco: Jossey-Bass, 1994.

PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. Alinhamento entre estrutura organizacional de projetos
 e estratégia de manufatura: Uma análise comparativa de múltiplos casos. **Gestão &
 Produção**, v. 16, n. 2, p. 301-312, 2009.

PESTANA, M.; GAGEIRO, J. Análise de Dados para Ciências Sociais - A
 complementaridade do SPSS. **Lisboa: Edições Sílabo**, 2000.

PIENAAR, C.; LINGEN, E. V. D.; PREIS, E. A FRAMEWORK FOR SUCCESSFUL NEW
 PRODUCT DEVELOPMENT. **South African Journal of Industrial Engineering**, v. 30, n.
 3, 2019.

PIMENTA, M. L.; SILVA, A. L.; TATE, W. L. Developing and Managing Cross-Functional
 Teams: a multi-case study of brazilian manufacturing companies. **Journal of Technology
 Management & Innovation**, v. 9, n. 2, p. 1-16, 2014.

PINTO, M. B.; PINTO, J. K. Project Team Communication and Cross-Functional
 Cooperation in New Program Development. **Journal of Product Innovation Management**,
 v. 7, n. 3, p. 200-212, 1990.

PRAKOSO, I.; PURNOMO, H. Innovative *Design* of the Combined Rocking Horse Toy and Folding Chair for Children. **International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology**, v. 9, n. 5, p. 1584-1591, 2019.

PRASAD, D. Empirical Study of Teaching Presence and Critical Thinking in Asynchronous Discussion Forums. **International Journal of Instructional Technology & Distance Learning**, v. 6, n. 11, p. 3-26, 2009.

QUADROS, R. **Aprendendo a inovar: padrões de gestão da inovação tecnológica em empresas industriais brasileiras**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Relatório de pesquisa “Padrões de gestão da inovação tecnológica em empresas brasileiras”, apresentado ao CNPq, 2008.

QUAN, H.; LI, S.; HU, J. Product Innovation *Design* Based on Deep Learning and *Kansei Engineering*. **Applied Sciences**, v. 8, n. 12, 2397, 2018.

QU, Q. X.; GUO, F. Can eye movements be effectively measured to assess product *design*? Gender differences should be considered. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 72, p. 281-289, 2019.

RAFOLS, I., CIARLI, T.; CHAVARRO, D. Under-reporting Research Relevant to Local Needs in the Global South. Database Biases in the Representation of Knowledge on Rice. **Proceedings...** International Conference on Scientometrics and Informetrics, 2015.

RAHIM, M. A. Toward a Theory of Managing Organizational Conflict. **The International Journal of Conflict Management**, v.13, n.3, p. 206-235, 2003.

RAHIM, M. A. **Managing conflict in organizations**. 3rd Ed. Westport, CT: Quorum Books, 2001.

RAMANATHAN, U.; SUBRAMANIAN, N.; PARROTT, G. Role of social media in retail network operations and *marketing* to enhance customer satisfaction. **International Journal Of Operations & Production Management**, v. 37, n. 1, p. 105-123, 2017.

RAUNIAR, R., DOLL, W., RAWSKI, G.; HONG, P. The role of heavyweight product manager in new product development. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 28, n. 2, p. 130-154, 2008.

RAZZA, Bruno; PASCHOARELLI, Luis Carlos. Affective Perception of Disposable Razors: a *Kansei Engineering* approach. **Procedia Manufacturing**, v. 3, p. 6228-6236, 2015.

REDZUAN, F.; KHAIRUDDIN, A. N. A.; DAUD, N. A. Emotional augmented reality-based mobile learning *design* elements: a *Kansei Engineering* approach. **Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, v. 14, n. 1, p. 413-420, 2019.

REGRA, C. M. F. Análise estatística do processo de reconhecimento, validação e certificação de competências no CNO dos CTT. **Lisboa**, p. 146, 2010.

REIS, E. Estatística Multivariada Aplicada. Lisboa: **Edições Sílabo**, 2001.

REN, M.; HE, W. Affective images of the top rails in China traditional rosewood chairs. **International Journal of Arts and Technology**, v. 11, n. 2, p. 192-218, 2019.

RESTUPUTRI, D. P.; MASUDIN, I.; SARI, C. P.; TAN, A. W. K. Customers perception on logistics service quality using *Kansei Engineering*: empirical evidence from Indonesian logistics providers. **Cogent Business & Management**, v. 7, n. 1, 2020.

RIANMORA, S.; MAHITTHIBURIN, K.; TONGPINKAEW, J. Translating the Customer's Feelings into the Product Characteristics. **International Journal of Knowledge and Systems Science**, v. 11, n. 3, p. 59-82, 2020.

ROHLF, F. J. Adaptive Hierarchical clustering schemes. **Sustematic Biology**, v. 19, n. 1, p. 58-82, 1970.

ROSNANI, G.; AMIR, Y. A. Product *design* of post-stroke static bicycle. **IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.**, 2019.

ROMEIRO FILHO, E.; FERREIRA, C. V. **Projeto do produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 376p., 2010.

ROTHWELL, R. Factors for Success in Industrial Innovation. **Journal of General Management**, v. 2, n. 2, p. 57-65, 1974.

ROSEMBURG, H. C. **Cluster analysis for researchers**. California, EUA: Lifetime Learning, 1984.

ROY, S; DAN, PRANAB K.; MODAK, N. Cascading effects of management actions on NPD in the manufacturing sector. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 29, n. 7, p. 1115-1137, 2018.

ROY, R.; GOATMAN, M.; KHANGURA, K. User-centric design and Kansei Engineering. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 1, p. 172-178, 2009.

RYCHALSKI, A.; HUDSON, S. Asymmetric effects of customer emotions on satisfaction and loyalty in a utilitarian service context. **Journal of Business Research**, v. 71, p. 84-91, 2017.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C. de.; SILVA, S. L. da; ALLIPRANDINI, D. H. SCALISE, R. K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. 1ª ed. São Paulo, Saraiva, 2006.

SAEGUSA, T. "Mann–Whitney Test for Two-Phase Stratified Sampling". **Wiley Online Library**, v. 10, n 1, p. 321, 2021.

SALGADO, E. G.; SALOMON, V. A. P.; MELLO, C. H. P.; SILVA, C. E. S. New product development in small and medium-sized technology based companies: a multiple case study. **Acta Scientiarum, Technology**, v. 40, n. 1, p. 1-11, 2018.

SANTANA, C. M.; MALINOVSKI, J. R. Uso da análise multivariada no estudo de fatores humanos em operadores de motosserra, **Cerne**, v.8, n.2, p.101-107, 2002.

SANTOS, A. P. L.; SILVA, S. B. G. **Inovação no Processo de Desenvolvimento de Produtos**. Curitiba: GESIT, 2011.

SARAH, L.; JOHN, V. Industrial *Design* for Modern Life by Danielle Shapiro. **Technology and Culture**, v.59, n.2, p.490-492, 2018.

SARIN, S.; MCDERMOTT, C. The Effect of Team Leader Characteristics on Learning, Knowledge Application and Performance of Cross-Functional New Product Development Teams. **Decision Sciences**, v. 34, n. 4, p. 707-739, 2003.

SCHÜTTE, S. T. W. **Engineering emotional values in product design: Kansei Engineering** in development. Linköping Universitet. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica), Instituto de tecnologia, Linköping Universitet, Linköping, Suécia 2005.

SCHÜTTE, S. **Designing Feelings into Products**. Integrating *Kansei Engineering* Methodology in Product Development. Linköping Studies in Science and Technology. Thesis n° 946, 2002.

SCHWAB, A. J. Data analysis and computers II. 2007. Disponível em: http://www.utexas.edu/courses/schwab/sw388r7_spring_2007/SW388R7_Syllabus_Spring_2007.pdf. Acessado em: 25/01/22

SEABD. **Seção de Acesso às Bases de Dados**. Disponível em: <http://www.seabd.bco.ufscar.br/bases-de-dados/bases-capes/scopus-base-multidisciplinar-elsevier-portal-capex>., 2020.

SHIMIZU, Y.; SADOYAMA, T.; KAMIJO, M.; HOSOYA, S.; HASHIMOTO, M.; OTANI, T.; YOKOI, K.; HORIBA, Y.; TAKATERA, M.; HONYWOOD, M. On-demand production system of apparel on the basis of *Kansei Engineering*. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v. 16, n. 1/2, p. 32-42, 2004.

SILVA, S. L.; TOLEDO, J. C.; JUGEND, D.; MENDES, G. H. S. **Critical success factors on product development management in Brazilian technological based companies**. In: LOUREIRO, G.; CURRAN, R. (eds). *Complex Systems Concurrent Engineering*. Springer, London, 2007.

SILVA, V. H. C.; LOKMAN, A. M.; PIMENTA, J. M. Dias. *Kansei Engineering* Methodology on Thermal Comfort Studies and Development of Air-conditioning System Attributes. **International Journal of Affective Engineering**, v. 18, n. 2, p. 27-33, 2019.

SILVA, W. V., KACZAM, F.; SILVA, D. J. C. **Revisão Sistemática de Literatura**. Material Didático: Universidade Federal de Santa Maria, 2020.

SCIANNI, M. A.; BARBOSA, A. C. Q. Limites e possibilidades teóricas da articulação entre competências organizacionais e individuais: em direção a um novo constructo? **Boletim Técnico do SENAC**, v. 35, n. 3, 2009.

SIEGMUND, K. D.; LAIRD, P. W.; LAIRD-OFFRINGA, I. A. A comparison of cluster analysis methods using DNA methylation data. **Bioinformatics**, v. 20, n. 12, p. 1896-1904, 2004.

SLOTEGRAAF, R. J; ATUAHENE-GIMA, K. Product Development Team Stability and New Product Advantage: the role of decision-making processes. **Journal of Marketing**, v. 75, n. 1, p. 96-108, 2011.

SOUDER, W. E. Managing relations between R&D and *marketing* in new product development projects. **Journal of Product Innovation Management**, v. 5, n. 1, p. 6-19, 1988.

SPELTA, A. G.; ALBERTIN, A. L. Project Management Offices in the IT Area: a Context Discriminant Model for their Establishment. **Information Systems Management**, 29, p. 40-54, 2012.

STEIN, M. I. **Creativity, groups and management**. In: GUZZO, R. A. (ed.). *Improving Group Decision Making in Organizations*. New York: Academic Press, 1982.

STREINER, D. L. Being inconsistent about consistency: When coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of personality assessment**, v. 80, n. 3, p. 217–222, 2003.

SRIVASTAVA, N.; HINTON, G.; KRIZHEVSKY, A. Dropout: A Simple Way to Prevent Neural Networks from Overfitting. **Journal of Machine Learning Research**, v.15, p.1929-1958, 2014.

SUCHADA, R.; INFANDRA I. Z.; RIDWAN; A. R. Design and development of an intelligent irrigation system for Thailand: a Kansei Engineering based approach. **Asia-Pacific Journal of Science and Technology**, v.25, n.1, p.1-11, 2020.

SUKWADI, R.; MUAFI, U.; SANJAYA, H. P. Incorporating *Kansei Engineering* into service quality tools to improve the airline services. **International Journal for Quality Research**, v.12, n.2, p.297-316, 2018.

SUZIANTI, A.; ALDIANTO, A. *Redesign* of Product Packaging with *Kansei Engineering*: empirical study on small-medium enterprises in indonesia. **Makara Journal of Technology**, v. 24, n. 2, p. 65-71, 2020.

TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI, V. P. **Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento**. Campus: Rio de Janeiro, 2007.

THAMHAIN, H. J. Managing Technologically Innovative Team Efforts Toward New Product Success. **Journal of Product Innovation Management**, v. 7, n. 1, p. 5-18, 1990.

THAMHAIN, H. J.; WILEMON, D. L. Leadership, conflict and program management effectiveness. **Sloan Management Review**, v.19, n.1, 1977.

THORNTON, S. C.; HENNEBERG, S. C.; LEISCHNIG, A. A.; NAUDÉ, P. It's in the mix: how firms configure resource mobilization for new product success. **Journal of Product Innovation Management**, v. 36, n. 4, p. 513-53, 2019.

TOLEDO, J. C. D.; SILVA, S. L. D.; ALLIPRANDINI, D. H.; MARTINS, M. F.; FERRARI, F. M. Práticas de gestão no desenvolvimento de produtos em empresas de autopeças. **Production**, v. 18, n. 2, p. 405-422, 2008.

TOMPKINS, T. C. Role of Diffusion in Collective Learning. **The International Journal of Organizational Analysis**, v. 3, n. 1, p. 69-85, 1995.

TOLEDO, J. C. D.; Silva, S. L.; MENDES, G. H. S.; JUGEND, D. Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. **Gestão & Produção**, v.15, n. 1, p. 117-134, 2008.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. 6th edition. New York: McGraw-Hill Education, 2016.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. 5. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2012.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. McGraw-Hill Inc. New York, United States, 2008.

USHADA, M.; WIJAYANTO, T.; TRAPSILAWATI, F.; OKAYAMA, T. Modeling SMEs' Trust in the Implementation of Industry 4.0 using *Kansei Engineering* and Artificial Neural Network: Food and Beverage SMEs Context. **Journal of Engineering and Technological Sciences**, v.53, n.2, 2021.

VANATHI, B.; SARAVANAN, T.; NAGARAJAN, M. Growth of Literature in Chemistry Research Output in Tamil Nadu Universities: A Scientometric Study (1989 -2015). **Journal of Advances in Library and Information Science**, v. 43, n. 3, p. 187-190, 2015.

VASCONCELOS, S. R. G; MOURA, P. D. **A internacionalização do desenvolvimento de produtos em empresas multinacionais brasileiras**. In: OLIVEIRA JUNIOR, M. M. (Org.). *Multinacionais brasileiras: internacionalização, inovação e estratégia global*. Porto Alegre: Bookman, 2010.

VIEIRA, C. A. O. **Accuracy of remotaly sensing classification of agricultural crops: a comparative study**. Thesis (Doctor of Philosophy). University of Nottingham, p. 128-175, 2000.

VIERA, A. J.; GARRETT, J. M. Understanding interobserver agreement: the *Kappa* statistic. **Family Medicine**, v. 37, n. 5, 2005.

XIONG, L.; SU, JIANNING; ZHANG, ZHIPENG; BAI, R. Product innovation concept generation based on deep learning and *Kansei Engineering*. **Journal of Engineering Design**, v.3, p. 1-31, 2021.

XUE, L.; YI, X.; ZHANG, Y. Research on Optimized Product Image *Design* Integrated Decision System Based on *Kansei Engineering*. **Applied Sciences**, v. 10, n. 4, 1198, 2020.

- WALTER, O. M. F. C. **Interação Lean Seis Sigma a partir da avaliação das práticas das organizações produtivas**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2020.
- WANG, X.; ZENG, D.; DAI, H.; ZHU, Y. Making the right business decision: forecasting the binary npd strategy in chinese automotive industry with machine learning methods. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 155, 2020.
- WANG, W. M.; TIAN, Z. G.; LI, Z.; WANG, J. W.; BARENJI, A. V.; CHENG, M. N. Supporting the construction of affective product taxonomies from online customer reviews: an affective-semantic approach. **Journal of Engineering Design**, v. 30, n.10-12, p. 445-476, 2019.
- WANG, W. M.; WANG, J. W.; LI, Z.; TIAN, Z. G.; TSUI, E. Multiple affective attribute classification of online customer product reviews: a heuristic deep learning method for supporting *Kansei Engineering*. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 85, p. 33-45, 2019.
- WANG, J. W.; ZHANG, J. M. Research on Innovative *Design* and Evaluation of Agricultural Machinery Products. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2019, p. 1-18, 2019.
- WANG, C. H. Combining rough set theory with fuzzy cognitive pairwise rating to construct a novel framework for developing multi-functional tablets. **Journal of Engineering Design**, v. 29, n. 8-9, p. 430-448, 2018.
- WEINS, N. W.; LUIZ, R. G.; SANTOS, L. C. O.; FERNANDEZ, J. K. A.; CASAGRANDE JUNIOR, E. F.; SILVA, M. C.; LABIAK JUNIOR, S.; SILVA, C. L. Áreas naturais particulares em ambientes urbanos: uma revisão bibliográfica. **Desenvolvimento em Questão**, v. 17, n. 46, p. 287-298, 2019.
- WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development** – quantum leaps in speed, efficiency, and quality. New York: Free Press, 1992.
- YAMAMOTO, K. **Japans Automotive Industry: It's Strength**, Special Lectures by Top Management. Faculty of Business Administration, Asia University, Tokyo, 1992.
- YAN, H. B.; HUYNH, V. N.; MURAI, T.; NAKAMORI, Y. *Kansei* evaluation based on prioritized multi-attribute fuzzy target-oriented decision analysis. **Information Sciences**, v. 178, n. 21, p. 4080-4093, 2008.
- YANG, C. C. A classification-based *Kansei Engineering* system for modeling consumers' affective responses and analyzing product form features. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 9, p. 11382-11393, 2011.
- YIN, R. K. **Estudos de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- YUE, L.; CHEN, W.; LI, X.; ZUO, W.; YIN, M. A survey of sentiment analysis in social media. **Knowledge and Information Systems**, v. 60, n. 2, p. 617-663, 2018.

YUHAZRI, M. Y. Physiognomic Characteristics towards MPV Car *Design* in *Kansei Engineering*. **International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering**, v. 8, n. 13, p. 224-229, 2019.

ZABOTTO, C. N.; DA, S. S. L.; AMARAL, D. C.; HORNOS, C. J. M.; BENZE, B. G. Automatic digital mood boards to connect users and *designers* with *Kansei Engineering*. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 74, 2019.

ZIRGER, B. J.; MAIDIQUE, M. A. A Model of New Product Development: an empirical test. **Management Science**, v. 36, n. 7, p. 867-883, 1990.

ZHAI, L. Y.; KHOO, L. P.; ZHONG, Z. W. A dominance-based rough set approach to *Kansei Engineering* in product development. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 1, p. 393-402, 2009.

ZHAN, Y.; TAN, K. H.; CHUNG, L.; CHEN, L.; XING, X. Leveraging social media in new product development: organisational learning processes, mechanisms and evidence from china. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 40, n. 5, p. 671-695, 2020.

ZHENG, P.; YU, S.; WANG, Y.; ZHONG, R. Y.; XU, X. User-experience Based Product Development for Mass Personalization: a case study. **Procedia Cirp**, v. 63, p. 2-7, 2017.

ZHU, J. J.; LI, S. Y.; ANDREWS, M. Ideator Expertise and Cocreator Inputs in Crowdsourcing-Based New Product Development. **Ssrn Electronic Journal**, p. 598-616, 2017. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2993562>.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Análise de concordância do grupo K1 com Nagamachi (R1) em relação as Variáveis Externas (1 a 3 implementações fora do ambiente empresarial)

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	-0,0110320	0,0141990	-0,77695	0,7814
2	0,0049550	0,0141990	0,34897	0,3636
3	-0,0232278	0,0141990	-1,63587	0,9491
4	0,0135544	0,0141990	0,95460	0,1699
5	-0,0192215	0,0141990	-1,35372	0,9121
6	-0,0024620	0,0141990	-0,17339	0,5688
7	-0,0141871	0,0141990	-0,99916	0,8411
Overall	-0,0051613	0,0067915	-0,75997	0,7764

APÊNDICE B – Análise de concordância do grupo K1 com Nagamachi (R1) em relação as Variáveis Metodológicas (1 a 3 implementações fora do ambiente empresarial)

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	-0,0202765	0,0105833	-1,91589	0,9723
2	0,0403608	0,0105833	3,81361	0,0001
3	0,0015524	0,0105833	0,14668	0,4417
4	-0,0025045	0,0105833	-0,23665	0,5935
5	0,0041566	0,0105833	0,39275	0,3473
6	0,0070672	0,0105833	0,66777	0,2521
7	-0,0036866	0,0105833	-0,34834	0,6362
Overall	0,0084474	0,0050686	1,66661	0,0478

APÊNDICE C – Análise de concordância do grupo K2 com Nagamachi (R1) em relação as Variáveis Externas (1 a 3 implementações em empresas)

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	0,0025572	0,0110432	0,23156	0,4084
2	0,0095859	0,0110432	0,86804	0,1927
3	0,0016587	0,0110432	0,15020	0,4403
4	-0,0152478	0,0110432	-1,38075	0,9163
5	0,0200379	0,0110432	1,81451	0,0348
6	-0,0015320	0,0110432	-0,13873	0,5552
7	-0,0054032	0,0110432	-0,48928	0,6877
Overall	0,0034392	0,0050723	0,67803	0,2489

APÊNDICE D – Análise de concordância do grupo K2 com Nagamachi (R1) em relação as Variáveis Metodológicas (1 a 3 implementações em empresas)

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	0,0317784	0,0082311	3,86078	0,0001
2	-0,0107733	0,0082311	-1,30886	0,9047
3	0,0115784	0,0082311	1,40666	0,0798
4	-0,0048464	0,0082311	-0,58879	0,7220
5	0,0027171	0,0082311	0,33011	0,3707
6	-0,0083604	0,0082311	-1,01571	0,8451
7	0,0148611	0,0082311	1,80549	0,0355
Overall	0,0019406	0,0038874	0,49920	0,3088

APÊNDICE E – Análise de concordância do grupo K1 com o segundo especialista (R10) em relação as Variáveis Externas (1 a 3 implementações fora do ambiente empresarial)

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	-0,0110320	0,0141990	-0,77695	0,7814
2	0,0049550	0,0141990	0,34897	0,3636
3	-0,0232278	0,0141990	-1,63587	0,9491
4	0,0135544	0,0141990	0,95460	0,1699
5	-0,0192215	0,0141990	-1,35372	0,9121
6	-0,0024620	0,0141990	-0,17339	0,5688
7	-0,0141871	0,0141990	-0,99916	0,8411
Overall	-0,0051613	0,0067915	-0,75997	0,7764

APÊNDICE F – Análise de concordância do grupo K1 com o segundo especialista (R10) em relação as Variáveis Metodológicas (1 a 3 implementações fora do ambiente empresarial)

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	-0,0202765	0,0105833	-1,91589	0,9723
2	0,0403608	0,0105833	3,81361	0,0001
3	0,0015524	0,0105833	0,14668	0,4417
4	-0,0025045	0,0105833	-0,23665	0,5935
5	0,0041566	0,0105833	0,39275	0,3473
6	0,0070672	0,0105833	0,66777	0,2521
7	-0,0036866	0,0105833	-0,34834	0,6362
Overall	0,0084474	0,0050686	1,66661	0,0478

APÊNDICE G – Análise de concordância do grupo K2 com o segundo especialista (R10) em relação as Variáveis Externas (1 a 3 implementações em empresas)

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	0,0025572	0,0110432	0,23156	0,4084
2	0,0095859	0,0110432	0,86804	0,1927
3	0,0016587	0,0110432	0,15020	0,4403
4	-0,0152478	0,0110432	-1,38075	0,9163
5	0,0200379	0,0110432	1,81451	0,0348
6	-0,0015320	0,0110432	-0,13873	0,5552
7	-0,0054032	0,0110432	-0,48928	0,6877
Overall	0,0034392	0,0050723	0,67803	0,2489

APÊNDICE H – Análise de concordância do grupo K2 com o segundo especialista (R10) em relação as Variáveis Metodológicas (1 a 3 implementações em empresas)

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	0,0317784	0,0082311	3,86078	0,0001
2	-0,0107733	0,0082311	-1,30886	0,9047
3	0,0115784	0,0082311	1,40666	0,0798
4	-0,0048464	0,0082311	-0,58879	0,7220
5	0,0027171	0,0082311	0,33011	0,3707
6	-0,0083604	0,0082311	-1,01571	0,8451
7	0,0148611	0,0082311	1,80549	0,0355
Overall	0,0019406	0,0038874	0,49920	0,3088

APÊNDICE I – Carta de Convite para e questionário da *Survey***Survey of the difficulties of *Kansei Engineering***

Dear Mr./Ms. XXXX,

We found an article using "*Kansei Engineering Approach*" where you've authorship and we're conducting a survey about the "difficulties of *Kansei Engineering* Implementation" and we would like your participation in it. The target of this research is for those who have already applied or participated in some implementation of the *Kansei Engineering*. The survey link is below and you will spend 10 minutes to do it. We will really appreciate your answers in this survey, thank you.

Your answers will be confidential. Only team members can view it.

Research team at Researchgate:

Fernando Helton Sanches da Silva (https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Silva113)

Carlos Henrique Pereira Mello (https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Mello5)

Survey Link:

<https://forms.gle/cqHYJvTydVhi2T4p9>

APÊNDICE J – Respostas Coletadas

Respondente	Have you ever participated in any implementation or implemented Kansei Engineering to develop a product / service?	How many? Report only the number.	Have you participated in any implementation or implemented Kansei Engineering for the development of a product / service of any company?	How many? Report only the number.	What was your participation in projects using Kansei Engineering? (Select one or more options)	Other participation:	AE01	AE02	AE03	AE04	AE05	AE06	AE07	AE08	AE09	AE10	AK1	AK2.1	AK2.2	AK3.1	AK3.2	AK4	AK5	AK6.1	AK6.2	AK7.1	AK7.2	AK8.1	AK8.2	AK9.1	AK9.2	AK9.3	AK9.4	AK10	
R1	Yes	51	Yes	51	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering; You ministered training Kansei Engineering		1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	
R2	Yes	10	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering; You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	3	5	3	4	5	4	3	5	4	5	3	3	3	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	
R3	Yes	10	No	0	You ministered training Kansei Engineering	academic reserach	5	3	5	5	5	5	3	3	4	5	2	2	2	2	1	6	2	2	3	3	3	6	6	4	3	3	3	5	
R4	Yes	10	Yes	5	You were part of the team that applied to Kansei Engineering; You were the facilitator who helped the team	None	4	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4	2	2	2	2	3	5	2	2	2	4	3	5	3	3	4	5	4	
R5	Yes	4	Yes	2	You were the facilitator who helped the team		5	5	5	2	4	5	3	1	3	2	2	2	2	1	2	1	2	5	2	6	2	6	3	2	2	6	2	2	
R6	Yes	15	Yes	2	You were part of the team that applied to Kansei Engineering; You ministered training Kansei Engineering		5	2	5	1	2	2	4	5	5	3	3	3	3	3	2	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
R7	Yes	10	Yes	5	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		5	5	4	3	3	4	5	5	5	5	5	3	3	3	2	3	3	5	5	3	5	3	5	3	4	6	2	4	
R8	Yes	4	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		5	6	2	3	3	5	5	4	3	3	5	2	3	1	2	3	6	5	5	3	6	6	6	5	5	5	6	5	
R9	Yes	3	Yes	2	You ministered training Kansei Engineering; You were the facilitator who helped the team		3	3	5	3	5	3	2	3	2	4	5	5	3	3	3	5	5	5	6	3	3	5	5	5	5	5	5	5	
R10	Yes	50	Yes	50	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	3	3	3	4	5	4	4	3	4	3	3	3	2	4	
R11	Yes	3	Yes	2	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		4	4	5	5	5	3	5	4	6	5	5	3	2	2	2	2	6	5	4	3	4	4	5	3	3	4	4	3	
R12	Yes	5	Yes	7	You were part of the team that applied to Kansei Engineering; You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering; You ministered training Kansei Engineering; You were the facilitator who helped the team		5	4	5	5	5	4	5	3	6	4	5	4	5	4	3	5	4	4	4	3	4	5	5	5	4	5	5	3	
R13	Yes	3	Yes	1	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering	No	3	3	2	3	3	5	4	4	3	3	3	3	2	3	5	4	5	3	2	2	3	3	3	4	3	4	4		
R14	Yes	3	Yes	3	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		1	1	1	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	
R15	Yes	3	Yes	2	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		2	2	5	2	6	3	3	5	5	6	6	1	2	1	1	2	2	3	3	1	1	3	5	5	5	5	6	6	

Respondente	Have you ever participated in any implementation or implemented Kansei Engineering to develop a product / service?	How many? Report only the number.	Have you participated in any implementation or implemented Kansei Engineering for the development of a product / service of any company?	How many? Report only the number.	What was your participation in projects using Kansei Engineering? (Select one or more options)	Other participation:	AE01	AE02	AE03	AE04	AE05	AE06	AE07	AE08	AE09	AE10	AK1	AK2.1	AK2.2	AK3.1	AK3.2	AK4	AK5	AK6.1	AK6.2	AK7.1	AK7.2	AK8.1	AK8.2	AK9.1	AK9.2	AK9.3	AK9.4	AK10	
R16	Yes	3	Yes	2	You were part of the team that applied to Kansei Engineering; You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	3	3	2	4	3	5	2	3	2	4	5	6	3	3	6	4	5	6	3	5	2	6	5	6	3	6	7	
R17	Yes	3	Yes	2	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering	I was both a designer of the product and leader of the research	2	2	5	3	5	3	4	5	4	3	6	3	5	1	1	2	5	5	5	7	6	5	2	1	2	3	3	5	
R18	Yes	4	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering	No	5	2	5	6	5	3	5	2	6	3	5	2	3	2	3	1	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	4	
R19	Yes	1	Yes	1	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	3	2	1	1	2	5	5	5	3	1	2	2	5	5	5	6	6	6	4	4	3	5	4	3	5	6	6	
R20	Yes	8	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		2	2	2	1	6	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	4	3	1	1	2	1	1	5	4	2	
R21	Yes	2	Yes	2	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		6	5	5	3	4	4	5	3	5	3	6	3	3	5	3	5	5	5	6	3	5	6	6	5	5	6	5	6	
R22	Yes	2	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		2	3	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	3	4	4	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	3	
R23	Yes	1	Yes	1	You ministered training Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		3	2	4	3	5	6	5	1	2	5	5	2	1	3	2	3	3	5	4	2	3	3	4	2	3	3	3	2	
R24	Yes	1	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	2	2	1	1	1	6	6	5	2	1	2	2	5	5	6	7	6	6	4	4	3	5	4	3	5	6	6	
R25	Yes	1	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering	No	2	2	2	4	3	2	4	6	4	2	3	5	5	2	3	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
R26	Yes	2	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		3	3	3	1	5	5	3	5	3	5	2	3	2	3	3	4	4	5	2	5	5	5	5	6	6	6	6	4	
R27	Yes	1	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	2	3	4	3	2	4	5	4	2	3	5	5	2	2	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
R28	Yes	10	Yes	2	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		5	2	2	2	3	1	6	2	2	2	2	3	2	2	4	4	4	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2
R29	Yes	18	Yes	20	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	
R30	Yes	3	Yes	3	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		4	4	4	3	5	3	1	2	5	3	5	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	4	3	4	3	3	3	

Respondente	Have you ever participated in any implementation or implemented Kansei Engineering to develop a product / service?	How many? Report only the number.	Have you participated in any implementation or implemented Kansei Engineering for the development of a product / service of any company?	How many? Report only the number.	What was your participation in projects using Kansei Engineering? (Select one or more options)	Other participation:	AE01	AE02	AE03	AE04	AE05	AE06	AE07	AE08	AE09	AE10	AK1	AK2.1	AK2.2	AK3.1	AK3.2	AK4	AK5	AK6.1	AK6.2	AK7.1	AK7.2	AK8.1	AK8.2	AK9.1	AK9.2	AK9.3	AK9.4	AK10	
R31	Yes	3	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		4	4	1	2	2	2	4	2	7	2	4	1	2	1	1	1	3	4	5	3	4	4	5	5	5	5	6	3	
R32	Yes	1	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	2	4	3	5	6	5	2	2	5	5	2	2	3	2	3	3	4	4	2	3	3	4	2	3	3	2	2	
R33	Yes	2	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	3	2	2	2	2	6	6	2	2	6	3	3	3	3	2	6	5	6	2	2	3	3	2	2	2	5	3	
R34	Yes	2	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	2	2	2	3	5	2	4	2	1	5	5	5	2	2	5	5	5	7	2	2	3	5	2	2	4	1	6	
R35	Yes	1	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering		5	6	7	7	5	6	4	3	4	4	4	3	2	2	2	3	2	3	3	6	5	5	5	3	3	3	2	4	
R36	Yes	10	Yes	1	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	
R37	Yes	5	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		2	1	1	1	1	1	7	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2		
R38	Yes	2	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		2	3	1	2	1	3	6	2	3	2	3	4	2	5	3	2	3	2	2	2	2	1	3	2	3	5	4		
R39	Yes	1	Yes	1	You were the facilitator who helped the team	research at an university	3	3	3	4	3	6	3	4	6	4	3	3	4	5	2	5	2	3	4	4	3	4	5	3	5	4	4	3	
R40	Yes	5	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		6	5	4	4	5	3	2	3	6	2	5	3	5	3	3	6	6	4	3	2	4	3	5	5	4	6	5	5	
R41	Yes	15	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		5	2	2	4	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	4	4	
R42	Yes	5	Yes	10	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
R43	Yes	2	Yes	2	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	4	6	6	5	5	2	5	4	4	4	6	5	4	4	5	5	6	6	4	4	4	5	3	3	3	3	3	
R44	Yes	1	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		4	4	5	1	3	2	5	4	4	4	3	6	6	5	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	4	4	4	4	

Respondente	Have you ever participated in any implementation or implemented Kansei Engineering to develop a product / service?	How many? Report only the number.	Have you participated in any implementation or implemented Kansei Engineering for the development of a product / service of any company?	How many? Report only the number.	What was your participation in projects using Kansei Engineering? (Select one or more options)	Other participation:	AE01	AE02	AE03	AE04	AE05	AE06	AE07	AE08	AE09	AE10	AK1	AK2.1	AK2.2	AK3.1	AK3.2	AK4	AK5	AK6.1	AK6.2	AK7.1	AK7.2	AK8.1	AK8.2	AK9.1	AK9.2	AK9.3	AK9.4	AK10	
R45	Yes	4	Yes	4	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team	Master's thesis	5	5	2	2	4	3	5	3	3	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	6
R46	Yes	2	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	4	1	1	1	4	1	1	4	1	1	3	3	1	2	2	2	1	1	1	3	4	3	3	3	3	3	3	1
R47	Yes	3	Yes	3	You were the facilitator who helped the team		4	3	3	4	3	6	4	3	5	6	4	5	6	5	4	6	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	
R48	Yes	3	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		3	3	4	3	3	3	6	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	
R49	Yes	2	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		2	2	2	7	6	3	2	2	4	2	6	3	2	2	4	6	4	5	6	2	2	6	6	7	3	6	2	6	
R50	Yes	1	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering	Research	2	2	2	1	5	5	2	4	4	3	3	5	5	5	2	5	4	3	3	2	3	3	5	4	4	4	4	3	
R51	Yes	2	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering	Author of the article, researcher, academical purposes	3	3	2	5	5	5	4	3	3	3	5	5	6	5	3	6	6	6	6	7	5	4	6	6	6	6	6	5	
R52	Yes	2	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		2	1	2	2	4	4	2	3	3	2	3	6	7	6	6	6	6	6	4	6	5	6	6	4	4	4	4	4	3
R53	Yes	1	Yes	1	You were the facilitator who helped the team		5	6	4	6	6	5	2	4	4	2	6	6	7	5	4	2	2	4	4	4	5	3	5	3	5	5	5	3	
R54	Yes	1	Yes	1	You were the facilitator who helped the team		6	2	3	2	4	4	3	3	4	3	7	7	7	7	6	5	7	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R55	Yes	1	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		3	4	4	5	4	5	5	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	5	5	5	4	5	5	4	4	
R56	Yes	2	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering	no	7	6	5	3	2	2	3	2	6	3	3	3	3	2	2	3	3	5	6	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
R57	Yes	2	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		5	5	7	4	3	7	7	2	2	2	6	7	7	2	4	2	7	7	7	7	7	1	1	4	3	2	2	7	
R58	Yes	1	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering	0	5	3	5	2	4	2	5	2	5	2	2	3	3	2	1	6	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	
R59	Yes	3	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	5	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	5	4	4	
R60	Yes	1	No	0	You ministered training Kansei Engineering		5	5	3	4	5	5	3	3	5	5	4	2	2	3	2	3	4	5	5	5	5	6	7	5	3	3	5	4	

Respondente	Have you ever participated in any implementation or implemented Kansei Engineering to develop a product / service?	How many? Report only the number.	Have you participated in any implementation or implemented Kansei Engineering for the development of a product / service of any company?	How many? Report only the number.	What was your participation in projects using Kansei Engineering? (Select one or more options)	Other participation:	AE01	AE02	AE03	AE04	AE05	AE06	AE07	AE08	AE09	AE10	AK1	AK2.1	AK2.2	AK3.1	AK3.2	AK4	AK5	AK6.1	AK6.2	AK7.1	AK7.2	AK8.1	AK8.2	AK9.1	AK9.2	AK9.3	AK9.4	AK10
R61	Yes	5	Yes	3	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		5	4	4	4	5	4	4	5	4	3	2	2	2	2	2	4	4	2	2	3	6	3	3	2	2	2	2	2
R62	Yes	1	Yes	1	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		3	3	5	5	4	3	6	3	3	2	2	2	6	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	4	6	6	6	4
R63	Yes	1	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	2	2	3	5	4	4	5	6	6	4	5	6	4	4	3	5	5	6	3	5	4	6	6	4	5	6	5
R64	Yes	5	Yes	2	You were part of the team that applied to Kansei Engineering	School teacher	5	2	6	4	3	2	2	3	5	5	2	1	5	2	1	7	4	6	6	6	6	5	6	6	5	4	6	4
R65	Yes	2	Yes	2	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		5	2	5	1	4	2	5	1	5	2	2	3	2	2	1	6	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2
R66	Yes	1	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering		4	4	5	6	7	2	4	2	6	3	3	2	3	2	2	3	2	4	2	1	4	3	2	1	1	2	4	4
R67	Yes	5	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		5	5	6	2	6	2	3	3	5	3	2	2	7	1	3	7	5	5	5	3	6	5	7	6	7	5	5	6
R68	Yes	10	Yes	7	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	5	5	3	3	2	2	2	4	2	2	2	2	7	7	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4
R69	Yes	3	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		3	3	5	2	5	6	4	1	1	2	2	2	3	7	6	3	5	6	7	6	6	6	6	2	2	2	2	2
R70	Yes	1	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		4	4	4	3	6	5	4	6	6	6	4	5	6	4	4	3	5	5	6	3	5	4	6	6	4	5	6	5
R71	Yes	10	Yes	20	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		3	3	2	2	5	3	5	3	6	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	2	4	4	3
R72	Yes	2	Yes	1	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering		3	5	6	2	5	2	3	5	7	4	2	1	2	1	1	2	1	2	4	1	2	1	1	2	2	3	5	3
R73	Yes	1	Yes	1	You ministered training Kansei Engineering		4	4	5	6	7	2	5	2	7	3	3	3	3	2	2	2	2	4	2	1	4	3	2	1	1	2	3	4
R74	Yes	2	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering	Individual research for study purposes only	3	4	3	4	3	3	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3
R75	Yes	1	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering	0	3	3	3	2	2	6	3	1	2	1	4	2	2	2	2	6	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3
R76	Yes	5	No	0	You were the facilitator who helped the team		3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	5	2	5	5	3	3	5	3	3	5	3	3	3	5	5	5	3	5
R77	Yes	2	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		5	5	3	2	3	4	5	5	5	4	5	5	6	4	4	6	5	6	6	2	4	3	4	5	5	5	5	6

Respondente	Have you ever participated in any implementation or implemented Kansei Engineering to develop a product / service?	How many? Report only the number.	Have you participated in any implementation or implemented Kansei Engineering for the development of a product / service of any company?	How many? Report only the number.	What was your participation in projects using Kansei Engineering? (Select one or more options)	Other participation:	AE01	AE02	AE03	AE04	AE05	AE06	AE07	AE08	AE09	AE10	AK1	AK2.1	AK2.2	AK3.1	AK3.2	AK4	AK5	AK6.1	AK6.2	AK7.1	AK7.2	AK8.1	AK8.2	AK9.1	AK9.2	AK9.3	AK9.4	AK10		
R78	Yes	2	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		5	4	5	3	4	2	5	5	5	2	2	2	2	2	1	4	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2
R79	Yes	1	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	2	2	4	2	6	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	3	
R80	Yes	3	Yes	3	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		2	3	6	1	5	4	2	2	3	3	4	6	7	5	5	5	3	3	3	2	2	2	2	4	4	3	4	5		
R81	Yes	2	Yes	2	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		6	3	5	3	3	5	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3		
R82	Yes	2	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	1	1	4	5	5	5	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	
R83	Yes	1	Yes	1	You were the facilitator who helped the team		3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
R84	Yes	4	Yes	2	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	3	7	2	7	7	7	7	6	6	7	3	7	6	6	7	6	6	7	2	2	3	2	2	3	2	2	6		
R85	Yes	1	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
R86	Yes	10	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering		3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	2	6	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4		
R87	Yes	3	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		2	3	5	5	5	4	5	5	5	5	3	3	2	3	2	6	3	3	5	4	4	6	3	3	3	4	4			
R88	Yes	1	No	0	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team	Academic research	6	6	6	5	6	6	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	5	6	6	5	4	3	3	3	3	4		
R89	Yes	2	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering		5	4	6	4	5	5	4	5	6	5	5	3	5	3	4	4	3	4	4	3	3	5	5	4	4	3	4			
R90	Yes	4	Yes	3	You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering		4	3	5	2	3	1	2	3	6	3	2	2	2	2	2	5	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2		
R91	Yes	4	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		2	2	2	1	2	1	6	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2		
R92	Yes	3	Yes	1	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the facilitator who helped the team		4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	2	1	1	1	3	1	2	2	3	2	3	3	4	3	3	3	4		
R93	Yes	10	No	0	You were part of the team that applied to Kansei Engineering, You were the leader of the team that applied to Kansei Engineering, You ministered training Kansei Engineering		4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	3	3	2	2	4	4	3	4	5	3	2	3	4	3	3	3	3		