



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Valdeon Sozo

**Metodologia para o planejamento de produtos  
orientado por valores emocionais**

Florianópolis

2019.

Valdeon Sozo

**Metodologia para o planejamento de produtos  
orientado por valores emocionais**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação  
em Engenharia Mecânica da Universidade Federal  
de Santa Catarina para a obtenção do Título de  
Doutor em Engenharia Mecânica.  
Orientador: Prof. André Ogliari, Dr. Eng.

Florianópolis  
2019.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Sozo, Valdeon

Metodologia para o planejamento de produtos orientado  
por valores emocionais / Valdeon Sozo ; orientador, André  
Ogliari, 2019.

206 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Engenharia Mecânica. 2. Projeto baseado em valores  
emocionais. 3. Criatividade. 4. Inovação. 5. Emottrigger. I.  
Ogliari, André. II. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica.  
III. Título.

Valdeon Sozo

**Metodologia para o planejamento de produtos  
orientado por valores emocionais**

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Carlos Cziulik, Ph.D.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Célio Teodorico dos Santos, Dr. Eng.

Universidade Estadual de Santa Catarina

Prof. Acires Dias, Dr. Eng.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Rodrigo Bastos Fernandes, Dr. Eng.

Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutor em Engenharia Mecânica.

---

Prof. Jonny Silva, Dr. Eng.

Coordenador do Programa

---

Prof. André Ogliari, Dr. Eng.

Orientador

Florianópolis, 30 de julho de 2019.

Aos meus filhos Júlia e Jorge, com amor e gratidão.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e por ter me proporcionado esta oportunidade.

Aos meus pais, Valdir e Vani pelo amparo incondicional e pela vida. À minha esposa Thaís e meus filhos, por entenderem minha ausência em muitos momentos. À toda minha família, por me incentivar e apoiar durante esta caminhada.

Ao meu orientador, André Ogliari, por também acreditar neste projeto e pelas contribuições ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

À UFSC, ao Centro Universitário Católica de Santa Catarina e à empresa *Whirlpool Latin America*, pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

Aos colegas do NeDIP, pela amizade, ajuda, parceria e incentivo durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos profissionais de engenharia e aos alunos de graduação e pós-graduação, pela participação nos experimentos e verificações realizados nesta tese.

Aos consumidores que colaboraram em diferentes momentos do desenvolvimento da tese pela dedicação e comprometimento.

## RESUMO

Criatividade é essencial para a geração de ideias originais que conduzem à inovação e, o processo de geração de ideias pode ser aprimorado ao se fornecer estímulos a uma equipe de projeto. Entretanto, a implementação desses estímulos pode ser um processo demorado e complexo, limitando sua praticidade. Por outro lado, diversas abordagens têm sido propostas para tratar com as emoções dos consumidores e, embora pesquisas substanciais tenham sido realizadas nessa área, não foram encontradas na literatura trabalhos relacionadas a estímulos emocionais para a criatividade. Em vista disso, alguns questionamentos são propostos e investigados: estímulos emocionais fáceis de usar e prescritos para a fomentar a criatividade aprimoram a geração de ideias quando comparados ao *brainstorming* tradicional? Estas ideias quando implementadas aprimoram os valores emocionais dos produtos despertando as emoções planejadas nos clientes? Neste trabalho descreve um método desenvolvido para encorajar uma equipe de projeto a se inspirar em emoções humanas, gerando ideias para um portfólio de produtos. Para alcançar este objetivo, um conjunto de estímulos emocionais para a criatividade, chamados "*emotriggers*", foram criados. O método proposto foi aplicado em um conjunto de experimentos para validar a efetividade destes estímulos emocionais para a criatividade, avaliando as ideias geradas a partir de quatro critérios: quantidade, qualidade, variedade e novidade. Como resultado, os *emotriggers* mostraram ajudar a gerar ideias, melhorando todas as quatro métricas e recebendo avaliações positivas dos membros da equipe sobre sua praticidade. O método também foi avaliado junto a consumidores potenciais, onde protótipos das ideias geradas foram submetidos a avaliações visando capturar as emoções sentidas por estes consumidores, por meio de questionários e reconhecimentos faciais. Os resultados obtidos nas avaliações com consumidores potenciais revelam que estatisticamente as avaliações emocionais geradas condizem com a emoção alvo pretendida fornecendo evidências para o atendimento dos objetivos deste trabalho de pesquisa.

**Palavras-chave:** projeto baseado em valores emocionais; criatividade; inovação; geração de ideias; portfólio de produtos; *emotrigger*.

## ABSTRACT

Creativity is essential for the generation of original ideas ultimately leading to innovation. The process of generating creative ideas can be enhanced by providing stimuli to a design team. However, implementing these stimuli can be a time consuming and complex process, limiting the practicality of this strategy. On the other hand, a large number of approaches have been proposed to deal with the consumers' emotions and, although substantial research has been carried out in this area, no academic references related to emotional stimuli for creativity could be found in the literature. In view of this, a question is raised: would easy-to-use and prescribed emotional stimuli for creativity enhance the generation of ideas when compared to traditional brainstorming? This paper outlines a method developed to encourage a design team to be inspired by human emotions while generating ideas for a product portfolio. To reach this goal, a set of emotional stimuli for creativity, named 'emotriggers', were created. The proposed method was applied in a set of experiments to validate the effectiveness of emotional stimuli for creativity, evaluating the ideas generated based on four criteria: quantity, quality, variety and novelty. As a result, the emotriggers were shown to help generate ideas, improving all of the four metrics, and the method received positive feedback from team members on its practicality. The method was also verified with potential consumers, where prototypes of the generated ideas were submitted to evaluations aimed at capturing the emotions felt by these consumers, through questionnaires and facial recognition. The results obtained reveal that felt emotion statistically correspond to the intended target emotion, providing evidence to meet the objectives of this research work.

**Keywords:** emotional design; creativity; innovation; idea generation; product portfolio; *emotri trigger*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Macrofases e fases do PRODIP.....	11
Figura 2	Atividades do Planejamento de Produtos.....	15
Figura 3	Arquitetura genérica do Mapa Tecnológico.....	18
Figura 4	Métodos que integram o Mapa Tecnológico.....	19
Figura 5	Ilustração da sistemática para o processo de MT.....	20
Figura 6	Emoções humanas segundo Plutchik.....	40
Figura 7	Cores quentes e cores frias.....	43
Figura 8	Formas orgânicas, geométricas e híbridas.....	44
Figura 9	Exemplo de MCD e sua matriz de adjacência.....	49
Figura 10	Exemplo de mapa cognitivo difuso.....	50
Figura 11	Exemplo comparativo entre MCDs.....	52
Figura 12	Comparação das métricas para diversos MCDs.....	54
Figura 13	Coeficientes $\lambda$ para a função de ajuste sigmoide.....	56
Figura 14	Exemplo de análise de sensibilidade para MCDs.....	59
Figura 15	Expressões humanas frente às emoções: exemplo I.....	61
Figura 16	Expressões humanas frente às emoções: exemplo II.....	61
Figura 17	Deteção de emoções pela plataforma Microsoft Azure.....	62
Figura 18	Questionário de avaliação de emoções: exemplo I.....	63
Figura 19	Questionário de avaliação de emoções: exemplo II.....	64
Figura 20	Exemplo de aplicação de ED por meio da identificação das emoções dos consumidores.....	67
Figura 21	Exemplo de aplicação do KE.....	70
Figura 22	Contextualização do processo de desenvolvimento de EE.....	75
Figura 23	Fluxograma de atividades para o desenvolvimento de EE.....	76
Figura 24	Alocação dos integrantes.....	78
Figura 25	Registro dos itens candidatos a EEs.....	80
Figura 26	Fluxograma do método E5S para priorização dos EEs.....	83
Figura 27	Formulário para pesquisa da emoção provocada pelos itens candidatos a EE.....	83
Figura 28	Ilustrações dos EEs selecionados para o processo de ideação.....	93
Figura 29	Quantidade de integrantes selecionados para o experimento.....	97

Figura 30	Alocação dos integrantes nas equipes de ideação.....	98
Figura 31	Oportunidade de ideação (A).....	99
Figura 32	Oportunidade de ideação (B).....	100
Figura 33	Formulário para registro das ideias.....	100
Figura 34	Questionário de avaliação.....	101
Figura 35	Exemplo de local de ideação preparado com os EEs.....	102
Figura 36	Fotos da execução do experimento.....	103
Figura 37	Exemplo de ideia gerada no experimento.....	104
Figura 38	Resultado gráfico das métricas no experimento.....	106
Figura 39	Contextualização e visão conceitual da metodologia proposta.....	114
Figura 40	Fluxo de atividades da metodologia proposta.....	115
Figura 41	Registro da oportunidade de ideação (Formulário 01).....	116
Figura 42	Mapa tecnológico e a oportunidade de ideação.....	117
Figura 43	Fluxograma de atividades para a geração de EEs com a utilização de MCDs.....	118
Figura 44	Instruções sobre MCDs (Formulário 02).....	119
Figura 45	Instruções para a elaboração dos MCDs (Formulário 03).....	119
Figura 46	Registro dos MCDs (Formulário 04).....	120
Figura 47	Análise de MCD para a emoção alegria (Formulário 05).....	121
Figura 48	Registro dos itens candidatos a EEs (Formulário 06).....	122
Figura 49	Formulários utilizados na geração de itens candidatos a EEs.....	123
Figura 50	Formulários utilizados na seleção dos EEs e sua sequência de aplicação.....	124
Figura 51	Ideação com os EEs.....	127
Figura 52	Formulário 11: registro das ideias.....	127
Figura 53	Registro das ideias no mapa tecnológico.....	128
Figura 54	Oportunidade de ideação para avaliação da metodologia.....	131
Figura 55	Estrutura de avaliação para metodologia proposta.....	131
Figura 56	Processo de avaliação com consumidores potenciais.....	134
Figura 57	Questionário para avaliação da reação emocional.....	136
Figura 58	Exemplo de avaliação emocional por meio de expressões faciais, com a utilização da ferramenta Azure.....	137
Figura 59	Questionário de avaliação para a equipe de projeto.....	139

Figura 60	Questionário de avaliação para os facilitadores.....	140
Figura 61	Exemplo de MCD elaborado pelo grupo.....	142
Figura 62	Análise das métricas dos MCDs elaborados pelo grupo.....	143
Figura 63	Ilustrações dos EEs selecionados para o processo de ideação.....	145
Figura 64	Fotos tiradas durante a sessão de ideação para avaliação da metodologia.....	146
Figura 65	Exemplos de ideias geradas.....	147
Figura 66	Componente adquirido e adaptado para construção do protótipo da ideia pino retrátil.....	149
Figura 67	Protótipo para a ideia pino retrátil.....	150
Figura 68	Descrição dos componentes para o protótipo da ideia punção de corte.....	150
Figura 69	Protótipo para a ideia punção de corte.....	151
Figura 70	Avaliação emocional dos consumidores por meio de análises faciais: ideia pino retrátil.....	154
Figura 71	Avaliação emocional dos consumidores por meio de análises faciais: ideia punção de corte.....	156
Figura 72	Aprimoramentos realizados à ideia punção de corte.....	163
Figura 73	Fotos da equipe de projeto interagindo com os EEs.....	165
Figura B.1	Perfis segundo a abordagem MBTI .....	197
Figura D.1	Ferramenta para cálculo de MCDs: entrada de dados.....	202
Figura D.2	Ferramenta para cálculo de MCDs: resultado da análise .....	203
Figura E.1	Verificação da precisão da ferramenta de avaliação emocional .....	204

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Matriz de adjacência para o MCD da Figura 10.....	50
Tabela 2	Métricas para os MCDs da Figura 11.....	53
Tabela 3	Estado de equilíbrio para o MCD da Figura 10.....	57
Tabela 4	Exemplo de análise de sensibilidade para MCDs.....	58
Tabela 5	Exemplo de cálculo da pontuação para um candidato a EE.....	87
Tabela 6	Média dos resultados obtidos no experimento.....	106
Tabela 7	Análise estatística do experimento.....	108
Tabela 8	Priorização das ideias para prototipagem.....	148
Tabela 9	Dados coletados por meio dos questionários de avaliação.....	152
Tabela 10	Dados referentes a análise das expressões faciais.....	158
Tabela 11	Comparação da avaliação emocional em consumidores por meio de questionários e expressões faciais.....	159
Tabela 12	Resultados dos testes de hipóteses para a reação emocional.....	160
Tabela 13	Resultados da análise para intenção de compra e facilidade de uso..	161
Tabela 14	Dados dos questionários de avaliação da equipe de projeto.....	164
Tabela 15	Dados dos questionários de avaliação dos facilitadores.....	167

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Métricas para mapas cognitivos difusos.....	51
Quadro 2	Matriz de correlação: formatos dos itens candidatos versus sentidos estimulados.....	82
Quadro 3	Itens candidatos a EEs e seus formatos.....	90
Quadro 4	Pontuações dos itens candidatos a EEs.....	91
Quadro 5	Formulário para aplicação dos critérios de seleção dos EE.....	92
Quadro 6	Formulário para registro dos EEs selecionados para o processo de ideação.....	93
Quadro 7	Descrição da métrica Qualidade.....	94
Quadro 8	Descrição da métrica Novidade.....	95
Quadro 9	Descrição da métrica Variedade.....	95
Quadro 10	Estrutura do experimento.....	97
Quadro 11	Atividades realizadas para execução do experimento.....	102
Quadro 12	Exemplo de avaliação de uma das ideias do experimento.....	105
Quadro 13	Valores médios das respostas ao questionário de avaliação.....	109
Quadro 14	Cálculo para a pontuação dos itens (Formulário 07).....	124
Quadro 15	Registro da pontuação dos itens (Formulário 08).....	125
Quadro 16	Aplicação dos critérios de seleção dos EEs (Formulário 09).....	125
Quadro 17	Registro dos EEs (Formulário 10).....	126
Quadro 18	Itens candidatos a EEs e seus respectivos formatos.....	144
Quadro 19	EEs selecionados para o processo de ideação.....	144
Quadro 20	Comentários dos consumidores sobre as ideias avaliadas.....	153
Quadro B.1	Alocação de integrantes em grupos de ideação.....	198

## LISTA DE SIGLAS

CAD	<i>Computer aided design</i> (Projeto auxiliado por computador)
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
ED	<i>Emotional Design</i> (Projeto baseado em valores emocionais)
EE	Estimuladores emocionais ou <i>Emotriggers</i>
KE	<i>Kansei Engineering</i>
KES	<i>Kansei Engineering System</i>
MCD	Mapa cognitivo difuso
MT	Mapeamento Tecnológico
MBTI	<i>Myers-Briggs Type Indicator</i> (Classificação tipológica de Myers-Briggs)
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
PP	Planejamento de Produtos
QFD	<i>Quality Function Deployment</i> (Desdobramento da função qualidade)
UMH	Unidade de Máquina Humana
TRIZ	Teoria da solução inventiva de problemas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 MOTIVAÇÃO DA PESQUISA.....	1
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	3
<b>1.2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>4</b>
1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	4
1.4 METODOLOGIA.....	6
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	7
1.6 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	7
1.7 ESTRUTURA DA TESE.....	8
<b>2. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....</b>	<b>10</b>
2.1 VISÃO GERAL DO PDP.....	10
2.2 O PLANEJAMENTO DE PRODUTOS.....	13
2.3 MAPEAMENTO TECNOLÓGICO NO PP.....	18
2.4 CRIATIVIDADE.....	22
<b>2.4.1 Conceitos e definições.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.2 Teoria sobre estímulos a criatividade.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.3 Estimuladores a criatividade.....</b>	<b>27</b>
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 2.....	31
<b>3. PROJETO ORIENTADO POR VALORES EMOCIONAIS.....</b>	<b>33</b>
3.1 INTRODUÇÃO.....	33
3.2 AS EMOÇÕES E SUAS CLASSIFICAÇÕES.....	34
<b>3.2.1 Definições e características das emoções.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.2 Universalidade das emoções.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.3 Emoções primárias ou universais.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.4 Considerações sobre as emoções e suas classificações.....</b>	<b>41</b>
3.3 AS EMOÇÕES E OS SENTIDOS HUMANOS.....	42
<b>3.3.1 A visão.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.2 A audição.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.3 O tato.....</b>	<b>45</b>
<b>3.3.4 O olfato e o paladar.....</b>	<b>46</b>

3.3.5	Considerações sobre os sentidos humanos.....	47
3.4	TÉCNICAS DE MODELAGEM DE EMOÇÕES.....	47
3.4.1	Mapas cognitivos difusos.....	48
3.4.2	Obtendo os mapas cognitivos difusos.....	48
3.4.3	Análise de mapas cognitivos difusos.....	54
3.4.4	Considerações sobre mapas cognitivos difusos.....	59
3.5	TÉCNICAS DE AVALIAÇÕES DAS EMOÇÕES.....	60
3.5.1	Avaliações das emoções por meio de expressões faciais.....	61
3.5.2	Avaliações das emoções por meio de questionários.....	63
3.5.3	Considerações sobre as ferramentas de avaliações das emoções.....	64
3.6	EMOÇÕES E O PDP.....	64
3.6.1	Visão geral do PDP orientado por valores emocionais.....	64
3.6.2	Abordagens para a identificação de emoções geradas.....	66
3.6.3	Abordagens para a geração de soluções emocionais.....	68
3.6.4	Considerações sobre o PDP orientado por valores emocionais.....	72
3.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 3.....	72
4.	<b>ESTIMULADORES EMOCIONAIS.....</b>	<b>74</b>
4.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	74
4.2	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE EEs.....	75
4.2.1	Selecionar o grupo.....	78
4.2.2	Selecionar as atividades de imersão.....	78
4.2.3	Capacitar o grupo.....	79
4.2.4	Identificação dos itens candidatos a EEs.....	79
4.2.5	Escolher o formato de aplicação dos itens.....	80
4.2.6	Priorizar os itens candidatos.....	82
4.2.7	Selecionar os <i>emotriggers</i> .....	87
4.3	AVALIAÇÃO DOS ESTIMULADORES EMOCIONAIS.....	88
4.3.1	Definição do escopo e da emoção pretendida.....	88
4.3.2	Geração dos estimuladores emocionais.....	89
4.3.3	Seleção dos estimuladores emocionais.....	90
4.3.4	Métricas para avaliação das ideias do experimento.....	93
4.3.5	Hipóteses formuladas para o experimento de avaliação.....	95
4.3.6	Planejamento do experimento.....	96

4.3.7	Execução do experimento.....	101
4.3.8	Avaliação dos resultados do experimento.....	104
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 4.....	111
5.	<b>METODOLOGIA DE APOIO AO PLANEJAMENTO DE PRODUTOS ORIENTADO POR VALORES EMOCIONAIS.....</b>	<b>113</b>
5.1	INTRODUÇÃO.....	113
5.2	METODOLOGIA PROPOSTA.....	115
5.2.1	Atividade 1 – Preparar a oportunidade de ideação.....	115
5.2.2	Atividade 2 – Gerar os EEs.....	118
5.2.3	Atividade 3 – Selecionar os EEs.....	123
5.2.4	Atividade 4 – Providenciar os EEs.....	126
5.2.5	Atividade 5 – Ideação com os EEs.....	126
5.2.6	Atividade 6 – Registrar as ideias no mapa tecnológico.....	128
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 5.....	128
6.	<b>AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO DE PRODUTOS ORIENTADO POR VALORES EMOCIONAIS.....</b>	<b>130</b>
6.1	ESTRUTURA DA AVALIAÇÃO.....	130
6.1.1	Materiais e métodos para a avaliação com consumidores.....	132
6.1.2	Materiais e métodos para a avaliação com a equipe de projeto.....	137
6.1.3	Materiais e métodos para a avaliação com os facilitadores.....	138
6.2	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA.....	141
6.2.1	Geração dos EEs.....	141
6.2.2	Seleção dos EEs.....	143
6.2.3	Ideação com os EEs.....	145
6.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO DAS AVALIAÇÕES.....	147
6.3.1	Resultados e discussão da avaliação com consumidores.....	147
6.3.2	Resultados e discussão da avaliação com a equipe de projeto.....	163
6.3.3	Resultados e discussão da avaliação com os facilitadores.....	166
6.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 6.....	168
7.	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.</b>	<b>169</b>
7.1	CONSIDERAÇÕES EM RELAÇÃO À PESQUISA.....	169
7.2	QUANTO AOS OBJETIVOS.....	171
7.3	RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES.....	172

7.4	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	174
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>175</b>
	<b>Apêndice A: Arquivos eletrônicos.....</b>	<b>194</b>
	<b>Apêndice B: Formação dos grupos de ideação.....</b>	<b>196</b>
	<b>Apêndice C: Questionário para identificação do perfil MBTI.....</b>	<b>199</b>
	<b>Apêndice D: Demonstração da ferramenta para cálculo de MCDs.....</b>	<b>202</b>
	<b>Apêndice E: Fotos dos consumidores expressando intencional- mente a emoção alvo.....</b>	<b>204</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentada a motivação da pesquisa desta tese com a finalidade de destacar a importância e o potencial de contribuição do desenvolvimento e do uso de estimuladores emocionais no planejamento de produtos. São listados os objetivos da pesquisa, assim como sua delimitação, contribuições, seguindo então com o conteúdo da tese.

## 1.1 MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

Tem-se tornando amplamente aceito que a sobrevivência e prosperidade dos negócios é fortemente atribuída à capacidade de inovar (HAMEL; PRAHALAD, 1995; PRAHALAD; RAMASWAMY, 2003; HOWARD; CULLEY; DEKONINCK, 2010). Para atingir esse objetivo, muitas empresas constituem departamentos específicos de inovação e P&D que desenvolvem novos produtos por meio de seus processos de inovação. Entretanto, sem indivíduos criativos e equipes gerando ideias criativas ao longo do processo, as saídas podem não ter o impacto desejado. Portanto, a geração de ideias criativas é uma parte vital do desenvolvimento de novos produtos e do planejamento do portfólio.

Porém, ideias criativas terão sucesso se atenderem as necessidades dos consumidores e um dos fatores-chaves para o sucesso da inovação ao lançar um novo produto é capturar e entender as necessidades articuladas e não articuladas<sup>1</sup> do público-alvo gerando valor ao cliente (HAMEL; PRAHALAD, 1995). Por melhor que uma empresa atenda às necessidades articuladas de seus clientes atuais, corre um grande risco se não tiver visão das necessidades que os clientes não conseguem articular, mas que adorariam ver satisfeitas. Desta forma, a percepção de valor ao cliente está presente nas necessidades articuladas e não articuladas.

Segundo De Toni e Mazzon (2013) o valor percebido pelo consumidor é formado por um conjunto de representações mentais, impressões, convicções e redes

---

<sup>1</sup>Necessidades articuladas são aquelas reconhecidas e verbalizadas pelo próprio cliente. Já as necessidades não articuladas são aquelas que o cliente por muitas vezes não reconhece ter ou necessitar, portanto, não as verbaliza, tornando difícil sua descoberta (HAMEL; PRAHALAD, 1995).

de significados armazenados na memória dos consumidores. Essa multidimensionalidade está refletida nas dimensões funcional e emocional, como construtos antecedentes do valor percebido do produto e da consequente intenção de compra.

Contudo, é recente o interesse pela “carga emocional” dos objetos. Normalmente, aos projetistas e produtos dedica-se um enfoque maior em encontrar soluções para os problemas levantados pelas funções técnicas. Ou seja, as capacidades funcionais e tecnológicas dos produtos, do que percepções emocionais que o produto poderá gerar. Os seres humanos não apenas usam os objetos, como também, adquirem sentimentos com relação a eles. O mundo é um quebra-cabeça de objetos que encantam, alegam, acalmam, frustram, aborrecem, facilitam ou dificultam o viver de cada dia (BARLOW; MAUL, 2000).

Desta forma, gerar ideias criativas para elaborar um portfólio de novos produtos que atenda a valores emocionais e funcionais dos consumidores poderá maximizar as chances de sucesso das organizações.

Muitas pesquisas têm sido realizadas visando estimular a criatividade no processo de geração de ideias (SHAH; KULKARNI; VARGAS-HERNANDEZ, 2000; HOWARD; CULLEY; DEKONINCK, 2010; 2011; VISWANATHAN; LINSEY, 2012; WODEHOUSE; ION, 2012; LENAU et al., 2015; FERNANDES, 2016), mas elas não se concentraram em emoções humanas como estimuladores a criatividade. Outro aspecto a ser salientado refere-se à implementação desses estímulos, sendo por vezes um processo demorado e complexo, limitando sua aplicação (HOWARD; CULLEY; DEKONINCK, 2011; FERNANDES, 2016; SOZO; OGLIARI, 2019)

Por outro lado, existem trabalhos de pesquisa que focam no entendimento das emoções humanas e como incorporá-las em soluções de projeto (DESMET; OVERBEEKE; TAX, 2001; DESMET; HEKKERT, 2002; POSNER; RUSSEL; PETERSON, 2005; BOUCHARD, 2012; GUO et al., 2014; CORMIER; OLEWNIK; LEWIS, 2014; LAI, 2014). No entanto, tais pesquisas não se concentram em fornecer orientações para a criação de estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas. Por exemplo, uma abordagem que se concentra na tradução de sentimentos e emoções do consumidor é o *Kansei Engineering* (KE). Esta abordagem teve origem no Japão no início da década de 1970 (NAGAMACHI, 1989; NAGASAWA, 2002) e seu foco reside em traduzir as emoções capturadas pela observação com consumidores em parâmetros de projeto e, embora ofereça meios para suportar uma

equipe de projeto na realização dessa tarefa, não são estabelecidos direcionamentos para criar estimuladores emocionais que possam ser usados em uma sessão de geração de ideias para fomentar a criatividade.

Portanto, considerando que a emoção é central para a vida dos seres humanos, que inclui também produtos e serviços aos quais interage-se e as lacunas apontadas pela revisão da literatura, esta tese descreve uma pesquisa realizada para investigar: i) o papel da emoção humana como estimulador a criatividade de uma equipe de projeto para a geração de ideias de produtos que irão compor o futuro portfólio de uma determinada organização; e ii) se os produtos que foram criados a partir destas ideias geradas nas fases iniciais do processo de desenvolvimento irão despertar as emoções pretendidas nos consumidores.

Neste sentido, a abordagem proposta neste trabalho é "de emoções para emoções" (SOZO; OGLIARI, 2019), e nesse contexto se insere a presente tese com as seguintes questões de pesquisa:

- a) Uma equipe de projeto recebendo estímulos emocionais irá gerar melhores ideias?
- b) Essas ideias depois de implementadas provocarão a emoção pretendida nos clientes despertando desejo de compra?

## 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

### 1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral da tese é desenvolver uma metodologia de apoio ao planejamento de novos produtos, por meio de atividades e de ferramentas que desenvolvam e integrem o uso de estimuladores emocionais para geração de ideias de novos produtos, de forma que quando implementados aprimorem os valores emocionais dos produtos e despertem as emoções planejadas nos clientes.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a. Organizar o conhecimento disponível na literatura sobre abordagens e práticas atuais do processo de planejamento de produtos, sobre as abordagens de projeto baseado em emoções e sobre as técnicas de estímulo a criatividade para ideação de novos produtos;
- b. Estabelecer a metodologia para geração de estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas e realizar uma aplicação prática para avaliar seu caráter utilitário e sua contribuição às fases criativas do processo de desenvolvimento de produtos;
- c. Desenvolver uma metodologia de apoio ao planejamento de produtos para orientar a interação com estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas;
- d. Realizar a avaliação da metodologia proposta para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais;
- e. Avaliar se as ideias de novos produtos despertam as emoções planejadas em consumidores potenciais.

### 1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Como mencionado anteriormente, o valor percebido pelo consumidor é formado por um conjunto de representações mentais, impressões, convicções e redes de significados armazenados na memória dos consumidores. Essa multidimensionalidade está refletida nas dimensões funcional e emocional, como construtos antecedentes do valor percebido do produto e da conseqüente intenção de compra (DE TONI; MAZZON, 2013).

Emoções são vivenciadas, sentidas, afeta e move os seres humanos. As memórias, os relacionamentos e as decisões são todas infundidas com emoção. Emoção é central para a vida dos seres humanos, a qual inclui não somente familiares e amigos, mas também nos serviços e produtos com os quais interage-se. Na indústria e comércio, o papel da emoção do consumidor está cada vez mais reconhecido como um aspecto crítico e decisivo na percepção do valor recebido pelo cliente. Ainda assim, o interesse pelo tema é incipiente e, especialmente em áreas de negócio, o tema

emoções é pouco entendido e desta forma deixado fora de questão. No entanto, cada executivo de negócios concordaria que a satisfação emocional do cliente é vital para o sucesso no mercado (BARLOW; MAUL, 2000).

Segundo Nagamachi e Lokman (2011) um bom produto refere-se a um produto que é projetado para atingir os valores emocionais, normalmente ocultos, do consumidor. Quando consumidores encontram tal produto, eles ficam muito impressionados e sua reação segundo os autores poderia ser descrita como: “Nossa, que produto maravilhoso”.

Desta forma, o desenvolvimento de uma metodologia capaz de auxiliar na identificação e tradução de valores emocionais em estimuladores a criatividade, até então pouco explorados na fase de planejamento de produtos, além de contribuir com a melhoria do processo de geração de ideias de projetos futuros, favorecerá a entrega de valores emocionais ao cliente.

Outro aspecto importante que justifica a execução desta pesquisa, refere-se a praticidade e facilidade de aplicação dos estimuladores a criatividade. Analisando as diversas pesquisas existentes na literatura, verifica-se que as abordagens propõem estimuladores aos quais as equipes de projeto devem ler, entender e tentar associar as informações fornecidas para novas ideias, caracterizando-se como um processo por vezes demorado e complexo, limitando a aplicação dos estimuladores. Embora a eficiência para estímulo a criatividade destas abordagens tenha sido demonstrada pelos pesquisadores, enquanto a equipe de projeto está lendo e entendendo os estimuladores eles não estarão gerando ideias. Desta forma, considerando esta limitação, os estimuladores propostos nesta tese seguem uma abordagem alternativa: emoções são utilizadas como estimuladores a criatividade, não havendo a necessidade de fornecer informações direta ou indiretamente relacionadas ao problema em questão. Assim, a utilização de estimuladores emocionais não demanda que a equipe de projeto, leia, entenda e tente associar as informações ou conhecimento de uma área em particular a outra, eles irão interagir com os estimuladores emocionais para gerar novas ideias, reduzindo as limitações de aplicação.

Pretende-se então nesta tese aplicar a metodologia proposta para fomentar a criatividade de equipes de projeto em processo de ideação, para que valores emocionais sejam considerados principalmente na fase de planejamento de produtos, de forma que mais e melhores ideias para novos produtos sejam obtidas.

## 1.4 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa empregada na presente tese é definida como exploratória (GIL, 2010; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2012), pois visa proporcionar um entendimento sobre o processo de geração de ideias inspirada em emoções humanas e posteriormente analisar se as soluções geradas despertam a emoção pretendida nos clientes. Nesse sentido, é conduzida uma ampla revisão bibliográfica sobre estimuladores a criatividade e sobre as abordagens de projeto baseadas em valores emocionais.

Para analisar a contribuição dos estimuladores emocionais foram realizados estudos quantitativos e qualitativos, por meio de pesquisas experimentais com equipes de projeto (GIL, 2010; MOREIRA; CALEFFE, 2006). Para o caso quantitativo foram utilizados testes de hipótese para comparação da performance entre equipes de teste e equipes de controle, tendo-se realizados quatro experimentos com profissionais e graduandos em Engenharia. Nesses experimentos o método *brainstorming*, tradicionalmente aceito na indústria e academia (FAURE, 2004), foi utilizado para suportar as sessões de ideação de novos produtos de forma a permitir a comparação das ideias geradas com e sem a presença dos estímulos emocionais. As ideias foram avaliadas segundo quatro métricas: quantidade, qualidade, novidade e variedade e os dados coletados foram analisados estatisticamente utilizando a técnica de testes de hipóteses para diferença entre duas médias (LARSON; FARBER, 2015) para um nível de confiança de 95%. No caso da análise qualitativa dos estimuladores emocionais, questionários foram aplicados aos integrantes das sessões de geração de ideias para avaliar a percepção sobre a utilidade e importância destes estímulos no processo de ideação de novos produtos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2012).

Visando avaliar a metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais foram realizadas verificações com facilitadores, que assumem a função organizacional na aplicação da metodologia e, também com equipes de projeto que estarão expostas aos EEs para ideação de novos produtos.

E por fim, para analisar se as soluções geradas despertam a emoção pretendida nos clientes foram utilizados métodos combinados simultaneamente para aprimorar a assertividade na detecção de emoções sendo utilizados questionários avaliativos e o método para captura de expressões faciais (MORTILLARO; MEHU, 2015).

## 1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A definição exata de emoção ainda é tópico de debate entre os pesquisadores mas existem consensos quanto a sua universalidade<sup>2</sup> e sobre os principais componentes resultantes da ocorrência de uma emoção (FRIJDA; SCHERER, 2009).

A metodologia proposta nessa pesquisa objetiva estimular a geração de ideias de novos produtos utilizando emoções humanas e verificar os valores emocionais percebidos pelos clientes sobre estes produtos. Desta forma, não é escopo dessa tese conceituar emoções humanas e propor novos métodos para mensurá-las, mas sim utilizar o consenso existente na literatura sobre suas características, aplicá-las na área de projeto de engenharia e mensurá-las posteriormente.

No que se refere aos estimuladores a criatividade, ao analisar-se as teorias sobre estímulos a criatividade observa-se que não existe um consenso entre os pesquisadores e pôde-se observar a existência de diversos fatores influentes, como por exemplo: o ambiente no qual o processo ocorre, a motivação e o perfil dos integrantes do processo de ideação, entre outros. Nesta tese, o foco para estimular a criatividade reside em alterar o ambiente no qual o processo ocorre, ou seja, por meio de itens inclusos no local de ideação.

A proposição de métodos para seleção e gestão do portfólio de produtos também não fazem parte do escopo dessa tese, uma vez que a pesquisa se destina a ideação de novos produtos para a composição de um portfólio.

## 1.6 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

A metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais apresenta como principais contribuições:

- a) A apresentação de uma revisão abrangente sobre estimuladores a criatividade e sobre projeto baseado em valores emocionais contribuindo para o maior entendimento desses e para o desenvolvimento de novas pesquisas destinadas ao auxílio e estímulo à ideação;

---

<sup>2</sup> Universalidade das emoções refere-se ao conjunto de emoções humanas que resultam reações similares mesmo em pessoas de diferentes culturas.

- b) A sistematização do desenvolvimento de estimuladores emocionais para auxílio ao processo criativo, permitindo a futuras equipes de projeto replicarem sua utilização;
- c) Direcionar equipes de projeto a gerarem ideias que supram valores emocionais não atendidos de clientes;
- d) Potencializar a geração de produtos que satisfaçam as emoções planejadas para os produtos;
- e) Aumentar a probabilidade de obtenção de mais e melhores ideias na fase de planejamento de produto.

## 1.7 ESTRUTURA DA TESE

A presente proposta de tese está estruturada em sete capítulos que apresentam o conteúdo necessário para compreensão deste trabalho, os quais foram desenvolvidos e utilizados nesta pesquisa. No início de cada capítulo são apresentados de forma sucinta os conteúdos abordados no mesmo, de modo a informar e situar o leitor na presente pesquisa. Da mesma forma, ao final de cada capítulo são apresentadas algumas considerações sobre os conteúdos abordados, servindo também para facilitar a compreensão da sequência da pesquisa.

O Capítulo 1 aborda a motivação, o objetivo geral e os específicos, a justificativa, a metodologia, delimitação, contribuições e a estrutura da presente proposta de tese.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre o processo de desenvolvimento de produtos (PDP), com enfoque na fase de planejamento de produtos e uma análise crítica nos processos relacionados à geração de ideias e estímulos a criatividade.

No capítulo 3 são apresentados os conteúdos sobre projeto baseado em emoções, as diversas abordagens, suas fortalezas e deficiências. Ao final desse capítulo, são elencadas as oportunidades de pesquisa, que guiam a elaboração dos estimuladores emocionais.

No Capítulo 4 são apresentados os estimuladores emocionais, que consistem em uma das principais contribuições dessa tese. Nesse capítulo descreve-se todo o

processo de desenvolvimento dos estimuladores e são apresentados os dados e resultados estatísticos dos experimentos realizados com equipes de projeto para validar os estimuladores emocionais na geração de melhores ideias para novos produtos.

No capítulo 5 apresenta-se a metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais, englobando suas fases, atividades e ferramentas.

No Capítulo 6 são examinadas as aplicações realizadas com a metodologia proposta, como forma de avaliação da mesma. Primeiramente, avalia-se se as ideias de novos produtos despertam as emoções planejadas nos clientes. E por fim, são descritas as avaliações realizadas por especialistas em desenvolvimento de produtos para validação da metodologia e sua integração ao planejamento de novos produtos.

As conclusões da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros são apresentadas no Capítulo 7.

## 2 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Neste capítulo são abordados os conteúdos do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), suas fases e atividade. Ênfase é dada à fase de Planejamento de Produtos (PP) por estar diretamente relacionada ao objetivo da presente pesquisa (geração de ideias de novos produtos com base em estimuladores emocionais) e ao conceito de criatividade. Essa revisão é de fundamental importância para a contextualização da presente pesquisa e ao final do capítulo são apresentadas algumas considerações que influenciarão no desenvolvimento da metodologia proposta nessa tese.

### 2.1 VISÃO GERAL DO PDP

Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), segundo Back et al. (2008), pode ser entendido como o processo de transformação de informações objetivando-se converter informações que caracterizam as necessidades e requisitos de projeto em conhecimento sobre o produto. Ao longo deste processo de transformação reside o processo de geração de ideias, que ocorre principalmente nas fases onde a criatividade é necessária para a geração de ideias de novos produtos ou de soluções conceituais para problemas de projeto.

Na literatura existem diversas propostas que abordam o processo de desenvolvimento de produtos, dentre elas a de Pugh (1991), Baxter (2000), Back et al. (2008), Ullman (2010), Rozenfeld et al. (2011), Ulrich e Eppinger (2011) e Pahl et al. (2013). Esses modelos propõem a divisão do PDP em fases, atividades e tarefas, pelas quais uma equipe multidisciplinar desenvolve um produto, considerando simultaneamente ao longo do seu desenvolvimento, as necessidades e restrições ao longo de todo o ciclo de vida. Nessa tese, adota-se o modelo de referência conhecido como PRODIP (Processo de Desenvolvimento Integrado de Produtos) de Back et al. (2008) o qual é mostrado na Figura 1.

A macrofase inicial, denominada Planejamento, consiste no núcleo dos processos gerenciais e estratégicos das empresas. Pertencentes a essa macrofase, estão as fases de Planejamento de produtos e Planejamento de projetos. A primeira

destina-se à geração, seleção e especificação de ideias para produtos de acordo com as estratégias da organização. Consiste em caracterizar ideias de produtos promissoras com base nas oportunidades identificadas pelos estudos estratégicos e competitivos, buscando-se integrar as estratégias e as informações coletadas do ambiente interno e externo à empresa, resultando no plano de produtos. Back et al. (2008) afirmam que essa fase pode determinar o sucesso ou fracasso do empreendimento, sendo necessário o uso de metodologias e métodos de apoio à decisão para orientar o trabalho da equipe de desenvolvimento na geração de solução e na gestão de tecnologias. É nesta fase, que serão realizados os estudos apresentados nesta tese, tendo como foco o planejamento do produto orientado por valores emocionais.



Figura 1. Macrofases e fases do PRODIP.  
Fonte: adaptado de Back et al. (2008)

A segunda fase, Planejamento de projetos, é responsável pela identificação de todos os agentes envolvidos no processo de desenvolvimento (e.g. clientes, equipe de projeto), pela decisão e definição do plano de projetos (e.g. fases, marcos de verificação do andamento do projeto), pela estrutura de desdobramento do trabalho (e.g. atribuições de tarefas, definições de equipes de trabalho), enfim, pelas atividades gerenciais e organizacionais necessárias para o desenvolvimento da ideia do produto (BACK et al., 2008).

A próxima macrofase refere-se ao Processo de Projeto, e como mostra a Figura 1 é subdividida em quatro fases. Na fase do 'Projeto informacional' o desenvolvimento do produto inicia com as informações de mercado. Incluem-se nesse escopo os interesses ou as manifestações dos clientes de projeto, ou seja, daquelas pessoas ou organizações que se relacionam direta ou indiretamente com o projeto em questão (*stakeholders*). Tais informações, geralmente genéricas e qualitativas, são transformadas em especificações de projeto, ou seja, em requisitos quantificados que esta-

belecem os principais problemas técnicos a serem resolvidos e as restrições de solução. Esse processo, segundo Fonseca (2000), é denominado de projeto informacional do produto. O resultado obtido ao final dessa fase são as especificações de projeto, que consiste numa lista de objetivos que o produto a ser projetado deve atender. No processo de projeto as especificações terão papéis importantes, tais como: direcionar o processo de geração de soluções e fornecer as bases para os critérios de avaliação (ROOZENBURG; EEKELS, 1995).

Na fase que se segue, desenvolve-se o projeto conceitual do produto, ou seja, o estabelecimento da concepção que melhor satisfaz às especificações de projeto. Essa concepção, de natureza qualitativa, representa o produto em suas principais funcionalidades e princípios de solução sendo caracterizada através de esquemas ou esboços da solução desenvolvida. Esta fase inicia por meio de um estudo compreensivo do problema num plano abstrato, de forma a abrir caminho para soluções melhores. A formulação do problema é realizada de forma ainda abstrata, por meio das funções que o produto deve realizar, independentemente de qualquer solução particular. O ponto de partida é a abstração realizada na etapa anterior, que permite o estabelecimento criterioso da função global do sistema, e o resultado, ao final da etapa, é a estrutura de funções. A subdivisão da função global visa facilitar a busca por princípios de solução onde se passa do abstrato ao concreto, da função à forma.

Sobre a melhor concepção desenvolvem-se processos para configurar o leiaute do produto. Essa é a fase do processo de projeto na qual, partindo da concepção de um produto, o projeto é desenvolvido de acordo com critérios técnicos e econômicos e à luz de informações adicionais, até o ponto em que o projeto detalhado subsequente possa conduzir diretamente à produção. Nessa fase, denominada de projeto preliminar, o modelo do produto evolui da concepção ao leiaute definitivo. As ferramentas empregadas nessa fase são aquelas comuns as áreas de engenharia como: CAD, programas de simulação, construção de modelos, programas de auxílio ao cálculo do dimensionamento das peças, entre outros. Pahl et al. (2013) propõem o emprego de *checklists* e estabelecem princípios a serem observados (princípios de transmissão de força, divisão de tarefas, etc) e critérios para atender necessidades específicas (projeto para X - DFX). Porém, acima de tudo afirmam que se deve observar as regras básicas de clareza, simplicidade e segurança.

Por último, desenvolvem-se processos para transformar o leiaute do produto em documentos que caracterizam detalhadamente as soluções desenvolvidas e que possibilitam a sua realização física. A forma, as dimensões e as tolerâncias de todos os componentes devem ser finalmente fixadas. Da mesma forma, a especificação dos materiais e a viabilidade técnica e econômica devem ser reavaliadas. O modelo de produto é expresso pela documentação completa necessária à produção do produto projetado. Nessa fase, denominada de projeto detalhado, são empregadas uma série de normas e procedimentos padronizados conforme as necessidades dos meios de fabricação. Trata-se da documentação final do produto obtida sob o projeto detalhado do mesmo.

Após esse processo, segue-se a macro fase final, Implementação, composta pela preparação da produção, que envolve os passos para fabricar o produto, a escolha dos processos e equipamentos necessários, questões de montagem e ajuste da linha de produção; o lançamento do produto, onde é realizado um trabalho de promoção, para que o produto possa ser comercializado e utilizado pelo consumidor; e a validação do produto, que leva então ao encerramento do projeto.

A seguir detalha-se a marco fase de 'Planejamento de produtos', objeto de estudo dessa tese.

## 2.2 O PLANEJAMENTO DE PRODUTOS

As propostas para o desenvolvimento de novos projetos e produtos são elaboradas na fase de Planejamento de Produtos (PP), situada na macrofase planejamento conforme mostra a Figura 1.

Nessa fase, por meio de pesquisas de mercado qualitativas e quantitativas, análise de concorrentes e pesquisas bibliográficas (BAXTER, 2000), normalmente realizadas pelo departamento de marketing ou mesmo por meio de informações provenientes dos serviços de vendas e assistência pós-venda, a organização é capaz de identificar mudanças no mercado e/ou nas expectativas, necessidades e desejos dos consumidores (PAHL; NEWNES; MCMAHON, 2007). Tais mudanças podem caracterizar o surgimento de nichos de mercado, ou seja, o futuro portfólio de projetos da empresa para exploração econômica.

Segundo PMI (2013) um portfólio é um conjunto de projetos, programas e outros trabalhos agrupados para facilitar o gerenciamento a fim de atender aos objetivos de negócios estratégicos. Os projetos ou programas no portfólio podem não ser necessariamente interdependentes ou diretamente relacionados. É possível atribuir recursos financeiros e suporte com base em categorias de risco/premiação, linhas de negócios específicas ou tipos de projetos genéricos, como infraestrutura e melhoria dos processos internos.

As organizações gerenciam seus portfólios com base em metas específicas. Uma meta do gerenciamento de portfólios é maximizar o valor do portfólio através do exame cuidadoso dos projetos e programas candidatos para inclusão no portfólio e da exclusão oportuna de projetos que não atendam aos objetivos estratégicos da empresa. Outras metas são equilibrar o portfólio entre investimentos incrementais e radicais e para o uso eficiente dos recursos. Os diretores e equipes de gerenciamento da diretoria normalmente assumem a responsabilidade de gerenciar os portfólios para uma organização.

Back et al. (2008) afirmam que essa fase pode determinar o sucesso ou fracasso do empreendimento, sendo necessário o uso de metodologias e métodos de apoio à decisão para orientar o trabalho da equipe de desenvolvimento na geração de soluções e na gestão de tecnologias.

Baxter (2000) também enfatiza a importância da fase de PP no PDP. Nessa fase é prevista a identificação e seleção de diversas informações que servirão para justificar a oportunidade e o potencial financeiro do produto para definir sua qualidade, o ciclo de vida e para a geração de ideias de produto. Não raro nessa fase inicial do PDP as informações disponíveis são insuficientes e se encontram desconexas, além de possuírem um caráter principalmente qualitativo (BACK et al., 2008), características essas que atribuem incerteza às abstrações realizadas nessa fase.

Leonel (2006), Geisler (2011), Reinert (2013) e Inthamoussu (2015) também realizam revisões da literatura sobre a fase de PP e enfatizam sua importância para o futuro sucesso das empresas.

Em suma, esta fase destina-se à geração, seleção e especificação de ideias para produtos de acordo com as estratégias da organização. Consiste em caracterizar ideias de produtos promissoras com base nas oportunidades identificadas pelos estudos estratégicos e competitivos da organização e busca integrar as estratégias e as

informações coletadas do ambiente interno e externo à empresa, resultando no plano de produtos ou portfólio de projetos.

Diversos autores propõem abordagens e sistemáticas para o PP (BAXTER, 2000; LEONEL, 2006; BACK et al., 2008; SILVEIRA, 2010; ULRICH; EPPINGER, 2011; REINERT, 2013; PAHL et al., 2013; IBARRA, 2015) e apresentam atividades para auxiliar na identificação e seleção de informações que servirão para justificar a oportunidade e o potencial financeiro de novos produtos visando auxiliar e estimular a equipe de planejamento no processo de ideação. Conforme Back et al. (2008) cinco atividades para a fase de PP são descritas, conforme mostra a Figura 2.

A primeira atividade tem por objetivo identificar a situação atual do mercado alvo e da empresa a qual pretende lançar novos produtos, pois influenciam diretamente no processo de planejamento, na medida em que afetam a determinação das oportunidades de desenvolvimento e a relevância das ideias de novos produtos geradas nessa fase.

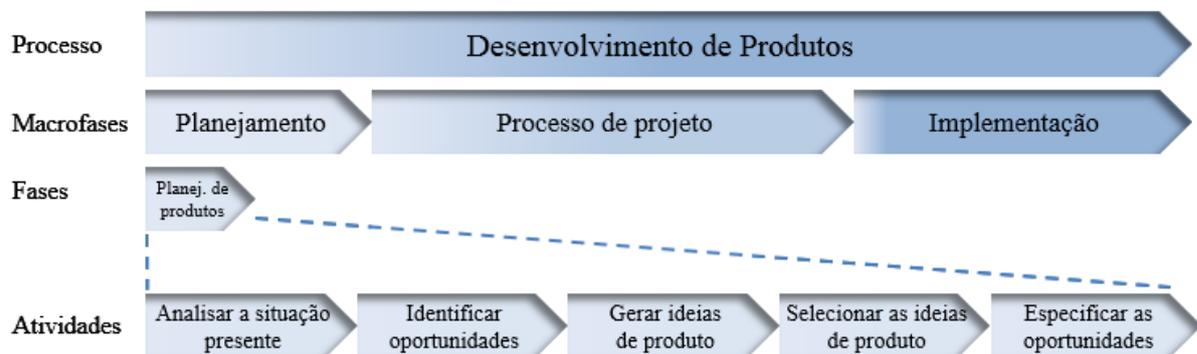


Figura 2. Atividades do Planejamento de Produtos.  
Fonte: adaptado de Back et al. (2008)

A segunda atividade refere-se a identificar oportunidades, demandas e tendências. Para sua realização devem ser avaliados os diversos fatores que têm influência na criação/desenvolvimento de novos produtos, analisando-se as informações externas e internas buscando-se definir campos de oportunidades. A identificação de uma oportunidade de negócio ocorre quando se caracteriza o que Baxter (2000) e Back et al. (2008) denominam de benefício do produto, ou seja, determinada vantagem oferecida pelo produto e percebida pelo cliente, em relação aos demais produtos

concorrentes. Nesse sentido, os problemas de projeto se caracterizam como oportunidades, visto que sua resolução resulta na entrega de vantagens e/ou benefícios para o usuário e para a empresa.

Concluído as duas primeiras atividades, segue-se com a geração de ideias, que pode ocorrer de forma informal ou de maneira estruturada, guiada por métodos e ferramentas. Independente da forma escolhida deve-se priorizar a criatividade acima de tudo, pois posteriormente todas as ideias serão criteriosamente analisadas e selecionadas. Na geração de ideias de maneira estruturada, gera-se o maior número de ideias possível, que estejam alinhadas com as oportunidades previamente identificadas, sendo utilizados métodos e ferramentas de criatividade visando explorar ao máximo a criatividade dos envolvidos no processo. Já na geração informal e ao acaso de ideias - que podem vir de clientes, fornecedores, distribuidores e outras fontes, estas inicialmente não necessitam estar diretamente relacionadas a cada um dos fatores citados nas primeiras atividades.

A geração de ideias para produtos pode ser estimulada por informações provenientes de pesquisas de mercado e tecnologia, processo facilitado no caso da aplicação do Mapeamento Tecnológico (MT). Com informações de mercado pode-se determinar, por exemplo, o preço meta, o estilo e a qualidade do conceito do produto. Já com informações de tecnologia pode-se detalhar a tecnologia embarcada no produto, os desenvolvimentos tecnológicos necessários para atender as funções ou princípios de funcionamento desejados (BACK et al., 2008). Além de informações, ideias podem ser estimuladas por métodos de criatividade como analogias, painéis semânticos (BACK et al., 2008), pela combinação entre estímulos internos/externos, guiados/aleatórios (HOWARD; CULLEY; DEKONINCK, 2011), por meio da utilização e construção de modelos físicos (VISWANATHAN; LINSEY, 2012), tendências de evolução da TRIZ (IBARRA, 2015), estimuladores biológicos (LENAU, 2015; FERNANDES, 2016) entre outros. Nesta etapa várias ideias de produtos serão encontradas e necessitarão ser discutidas para que sejam selecionadas as mais promissoras, tema da atividade seguinte. Cabe ressaltar que não são encontradas na literatura referências à utilização de emoções humanas como estímulos a ideação de produtos, objeto de estudo dessa tese.

Na quarta atividade, a avaliação e seleção de ideias, busca-se aquelas mais promissoras e que melhor preenchem os atributos que foram explorados. Segundo

Cooper (1985) as decisões de seleção devem se concentrar em fatores como vantagem e superioridade dos novos produtos, a vantagem econômica para o usuário final e o crescimento do mercado sendo almejado. Recomenda-se usar comitês de julgamento contando com a participação da alta gerência da empresa e especialistas internos e consultores externos. Segundo Ozer (2005) a diversidade de especialistas envolvidos aumenta a chance de sucesso na avaliação das ideias, mas deve haver um consenso entre estes. Podem ser utilizados os mais variados critérios de seleção como técnicos, financeiros e de mercado, de acordo com os elementos da fase de exploração em complemento aos aspectos utilizados atualmente pela empresa.

Por fim, as ideias de produtos que parecem promissoras são elaboradas em maiores detalhes, na última atividade, onde especifica-se as oportunidades por meio da caracterização dos produtos. Aqui, os departamentos de vendas, marketing, pesquisa e desenvolvimento e projeto trabalham ativamente juntos. Segundo Pahl et al. (2013), nessa etapa descreve-se o escopo, o princípio de funcionamento e os dados característicos do novo produto, que, de acordo com os resultados da avaliação, deve ser proposto à gerência como ideia a ser implementada. Esta descrição, que consiste sobretudo dos requisitos técnicos do produto (além dos financeiros e de mercado), é o cerne da proposta de desenvolvimento do produto. O documento serve de referência durante todo o desenvolvimento para sempre se ter em mente as informações que geraram a proposta e para, principalmente, efeito de análise, caso haja a necessidade de alteração ou acréscimo de alguma característica no decorrer das fases posteriores.

Encontram-se na literatura diversas abordagens e ferramentas para suportar as atividades associadas ao PP. Leonel (2006) analisa as diversas ferramentas e as classifica em quatro categorias: ferramentas para análise do ambiente interno à empresa, de planejamento de *marketing*, de planejamento tecnológico e ferramentas para análise econômico-financeiras. Takeuchi e Nonaka (2008) recomendam o uso de gestão do conhecimento, Abreu et al. (2008) focam na gestão da inovação de produtos e Ulrich e Eppinger (2011) sugerem ferramentas voltadas à inteligência competitiva. Dentre as ferramentas apresentadas pelos autores o mapeamento tecnológico, cujo foco principal é o planejamento de produtos considerando aspectos de mercado, negócio, produto e tecnologia, tem recebido destaque no PP por ser uma ferramenta abrangente, pois sua construção envolve as demais ferramentas aplicáveis a esta fase do desenvolvimento de produtos (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004; IBARRA,

2007; SILVEIRA, 2010; GEISLER, 2011; ARSHED; FINCH; RALU, 2012; IBARRA, 2015).

Visto a importância do mapeamento tecnológico ao PP, este é considerado como base nesta tese, sendo a seguir detalhado.

### 2.3 MAPEAMENTO TECNOLÓGICO NO PP

O Mapeamento Tecnológico (MT) busca orientar equipes de empresas no planejamento de novos produtos de forma estratégica. Consiste em um processo de coleta, geração e relacionamento de informações que resulta em um mapa estratificado em camadas ao longo do tempo (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004), conforme mostrado pela Figura 3.

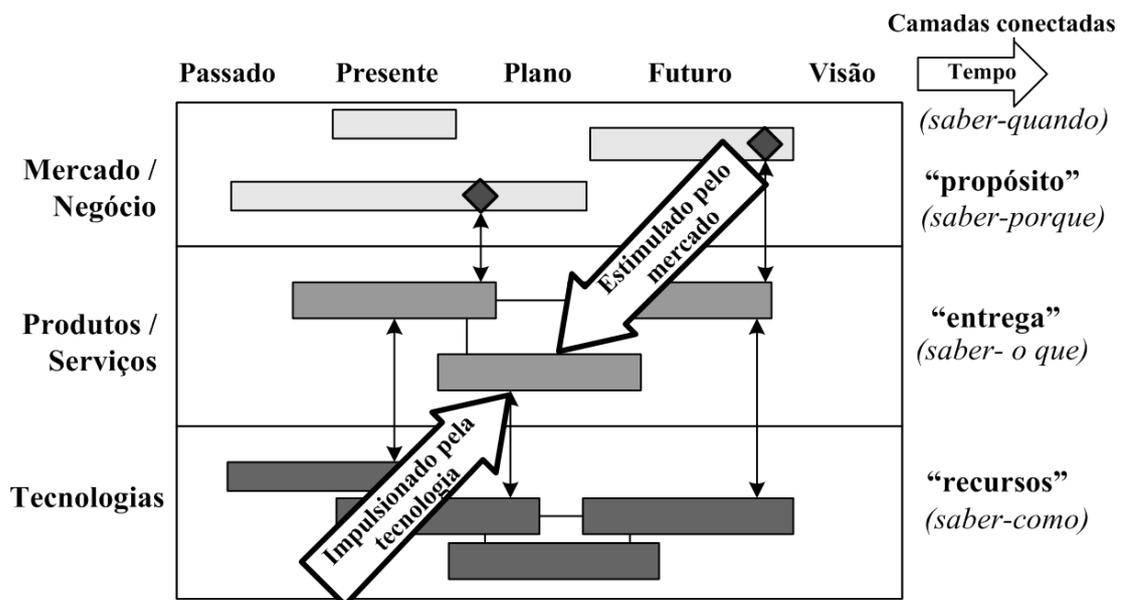


Figura 3. Arquitetura genérica do Mapa Tecnológico.  
Fonte: Ibarra (2015)

É usualmente formado por quatro camadas: mercado, negócio, produto e tecnologia. As camadas superiores são geralmente usadas para representar os direcionadores de negócio e mercado, isto é, o “propósito” (saber - porque) ou o que a empresa deseja alcançar. Já, as camadas inferiores representam as tecnologias, isto é, os “recursos” (saber - como) complementada geralmente por uma camada de outros recursos necessários para desenvolvê-las. Por fim, as camadas intermediárias representam os produtos ou serviços, isto é a “entrega” (saber - o que) ou o resultado da

integração das camadas superiores e inferiores. Todas essas informações são posicionadas no tempo (saber - quando) considerando o passado, presente, futuro e visão, elemento diferencial do MT (IBARRA, 2015).

O MT permite também elaborar estratégias de novos produtos tanto pela demanda futura do mercado ou ambiente externo (estimulado pelo mercado – *market pull*) quanto pelo desenvolvimento tecnológico interno das organizações (impulsionado pela tecnologia – *technology push*), ou ainda pela combinação de ambas definido como estratégia híbrida.

Em síntese, é uma ferramenta que permite uma representação gráfica do momento atual e a construção do futuro, promovendo a comunicação entre equipes multidisciplinares, auxiliando os tomadores de decisão nos caminhos e ocasionando alinhamentos das ações de desenvolvimento que irão implementar o futuro plano de produtos das empresas.

Ibarra (2007) apresenta de forma gráfica os principais métodos, técnicas e ferramentas que interagem com o MT, conforme mostrado pela Figura 4. Visando sistematizar o processo de MT, orientando o usuário na identificação, geração e posicionamento de informações no mapa, a autora propôs um conjunto de atividades e procedimentos conforme mostrado na Figura 5.

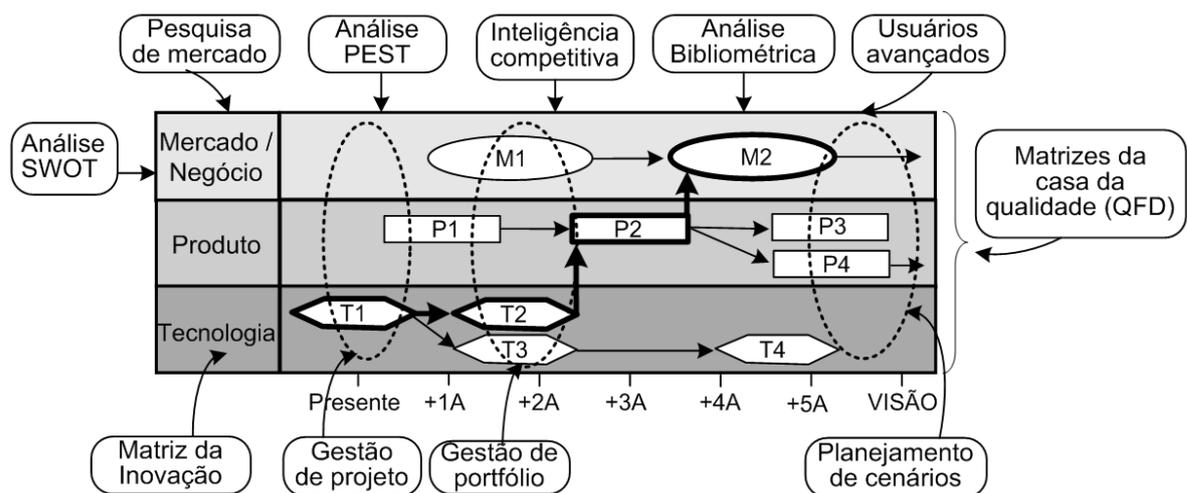


Figura 4. Métodos que integram o Mapa Tecnológico.  
Fonte: Ibarra (2007)

Na sistemática proposta por Ibarra (2007) o processo de mapeamento tecnológico é dividido em três macrofases: o planejamento para a construção do mapa, a construção do mapa com informações e relacionamentos ao longo do tempo sobre

mercado, negócio, produtos e tecnologias e, por fim, a geração de recomendações de novos projetos de desenvolvimento.

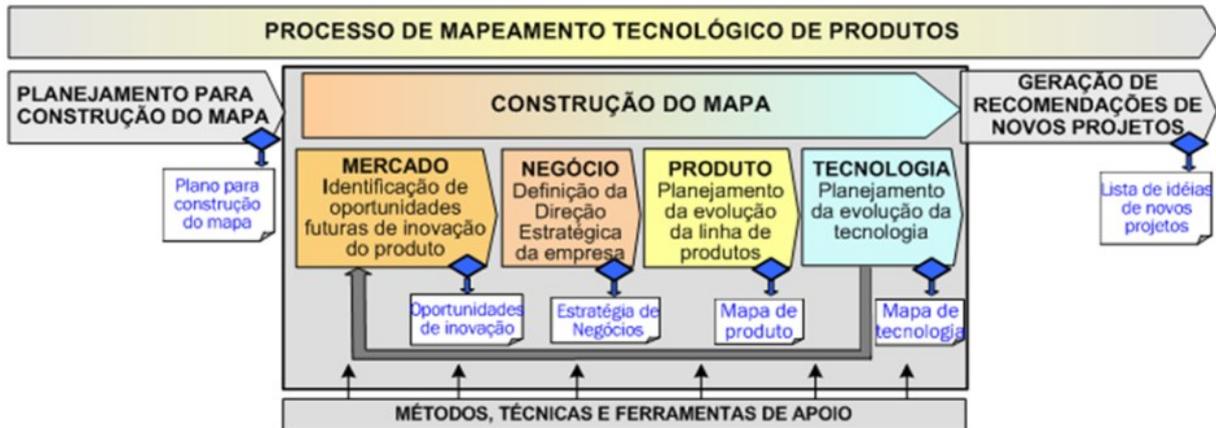


Figura 5. Ilustração da sistemática para o processo de MT.

Fonte: Ibarra (2007)

Para a construção do mapa quatro fases são estabelecidas, uma para cada camada de informações: (i) Mercado: identificar oportunidades futuras de inovação do produto; (ii) Negócio: definição da direção estratégica da empresa; (iii) Produto: planejamento da evolução da linha de produtos; e (iv) Tecnologia: planejamento da evolução da tecnologia. São previstas reuniões de trabalho para a execução de cada uma das fases, porém, cabe salientar a iteratividade na construção do mapa, ou seja, trata-se de um processo iterativo que demanda contínua comunicação entre as fases (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004; IBARRA, 2007).

Ibarra (2007) menciona que para a construção da camada Mercado deve-se abordar práticas relacionadas ao monitoramento do mercado e tecnologia tendo em vista buscar e interpretar sinais do ambiente externo (tendências, lacunas, incertezas, mudanças e exigências) que representem potenciais ameaças ou oportunidades futuras à empresa. Para tal, faz-se imprescindível abrir o leque das possibilidades em termos de fontes de informação para as empresas e das formas de acessá-las. Estabelecer enlaces com as fontes mais úteis em informação sobre tendências de mercado e tecnologia, de fácil acesso para as empresas e que se encontrem à vanguarda da atividade inovadora. Desta camada resultam oportunidades e necessidades dos clientes (direcionadores do mercado) que vão guiar o planejamento dos produtos na camada de produto.

A informação resultante desta camada ajuda à empresa determinar uma meta futura na camada Negócio, em que a partir de sua posição atual, é possível identificar as lacunas e mudanças necessárias que a empresa tem de fazer em termos estratégicos (direcionadores do negócio). As camadas de mercado e negócio representam o porquê de a empresa inovar.

A meta desejada pela empresa guia a construção das camadas seguintes para planejar os novos produtos (o quê) e as novas tecnologias (o como). Para a camada Produto, em primeiro lugar devem-se traduzir as necessidades dos clientes (direcionadores do mercado) e do negócio (direcionadores do negócio) em requisitos técnicos do produto (direcionadores do produto) e se estabelecem seus respectivos valores-meta. A seguir, planeja-se como seria a evolução de desempenho funcional do produto atual até o futuro desejado por meio de mapeamento gráfico, visto que desta forma permite estimular a criatividade da equipe na proposição de ideias de novos produtos (IBARRA, 2007). Com base nesta evolução, finalmente se planeja em um mapa a próxima geração de linhas de produtos para satisfazer as necessidades de cada grupo de clientes, analisando seus relacionamentos e implicações como recomendado por Albright e Kappel (2003).

Um fator importante ao mapeamento tecnológico é o uso de métodos de criatividade (IBARRA, 2015) e a presença de estímulos em sessões de ideação (*brainstorming*), de forma a auxiliar os usuários no processo criativo. Nesse contexto de mapeamento de novos produtos, até o momento não foi identificado método ou sistemática que faça uso de estímulos ou informações emocionais para auxiliar no planejamento de novos produtos.

Para a construção da camada Tecnologia, os requisitos de projeto são priorizados e relacionados aos subsistemas do produto a ser desenvolvido, de forma a priorizar as tecnologias a serem empregadas ou desenvolvidas nos subsistemas prioritários (direcionadores tecnológicos) (BEHRENDT et al., 2007). Em função da análise de tecnologias realizada durante a construção da camada Mercado, aquelas de maior potencial são dispostas como opções para cada subsistema, em função de sua disponibilidade (tempo presente ou futuro). Além dessas, outras tecnologias podem ser idealizadas por meio de desenvolvimento interno, investimento em P&D ou também prospectadas via licença de exploração, transferência de tecnologia e análise de patentes e publicações científicas.

Assim, por meio da construção de cada camada, tem-se a consolidação de informações estratégicas (estado da arte e as tendências futuras) para guiar as organizações nas tomadas de decisão, no planejamento de desenvolvimento e investimentos. A finalização do processo ocorre na macrofase “Geração de recomendações de novos projetos” proposta por Ibarra (2007) e mostrado na Figura 5, que indica os principais resultados obtidos durante o processo de mapeamento tecnológico, na forma de novos projetos que devem ser empreendidos para atingir os objetivos da empresa. Nessa etapa é feita também a análise e validação dos resultados do processo, além de definir a frequência de revisão e atualização do mapa.

Entretanto, segundo Kappel (2001), uma das principais barreiras do MT é estimular a criatividade e explorar cenários e alternativas não tecnológicas. Albright e Nelson (2004) afirmam que ainda existem várias lacunas no processo de preenchimento da camada de produto, e segundo Ibarra (2007) os produtos são descritos na camada produto apenas segundo seus atributos técnicos e desempenho funcional. Cabe salientar também que não foram encontradas na literatura trabalhos que suportem o uso de valores emocionais durante a elaboração de um mapeamento tecnológico, motivando este trabalho de pesquisa.

Visto que a criatividade é de fundamental importância e possui implicação direta no resultado das ideias e concepções de novos produtos, a próxima seção objetiva revisar os conceitos fundamentais para o entendimento da criatividade, além de apresentar os métodos existentes para estimulá-la.

## 2.4 CRIATIVIDADE

O objetivo geral desta tese é desenvolver uma metodologia para geração de ideias de novos produtos com base em valores emocionais e, planeja-se a concretização deste objetivo por meio do desenvolvimento de estimuladores, os quais deverão fomentar a criatividade de uma equipe de projeto. Desta forma, nesta seção descreve-se o processo criativo e os métodos de estímulo a criatividade para estabelecer fundamentação teórica e servir de base no desenvolvimento deste trabalho.

### 2.4.1 Conceitos e definições

A criatividade, elemento indispensável às equipes de projeto, é uma das habilidades humanas mais importantes de acordo com Baxter (2000). Possui papel fundamental em áreas completamente distintas, que vão desde o artesanato às grandes artes e ciências. O ato criativo é fruto de associações, combinações, ampliação e globalidade visual a partir de ideias existentes sob novos ângulos. Segundo Wheller (2002) a criatividade está associada a uma atividade mental que usa habilidades de pensamento para estabelecer relações novas e úteis provendo soluções criativas a partir de informações contidas no cérebro humano.

De Masi (2005) relata os muitos progressos no estudo das etapas em que se articulam os processos criativos na visão de autores como:

- Helmholtz em 1884: – observou que um indivíduo criativo, quando procura a solução de um problema, começa explorando tudo que existe em torno dele, depois deixa a mente repousar até que lhe ocorra uma solução súbita e inesperada;

- Wallas em 1926: – enriqueceu a descrição de Helmholtz, articulando-a em quatro fases: preparação, incubação, iluminação e verificação;

- Rossmann em 1931: – subdividiu o processo criativo em sete estágios: observação de uma necessidade, análise dessa necessidade, resenha das informações disponíveis, formulação das soluções prováveis, sua análise crítica, invenção propriamente dita e experimentação para verificar-lhe a validade;

- Osborn em 1953: – descreveu sete etapas do processo criativo: orientação, preparação, análise, criação, incubação, nova síntese e avaliação.

- Leontiev em 1960: – relatou a fase de preparação com: formulação do problema, elaboração das hipóteses e método de investigação; e fase de investigação com: teste de hipótese e a solução do problema.

Alves, Campos e Neves (2007) salientam que a criatividade está diretamente relacionada ao raciocínio, sendo uma característica exclusiva do ser humano, relacionada aos sentidos e emoções, que nos permitem adquirir e classificar dados.

Aplicada a um contexto de projeto, a criatividade pode ser concebida como uma “habilidade dos membros de uma equipe de ter ideias novas e úteis para resolver o problema proposto ou de sugerir soluções para a concepção de um produto”. Para tanto, os produtos, processos e soluções, para serem efetivamente criativos, devem

apresentar novidade, unicidade, utilidade, capacidade de apreciação e simplicidade (BACK et al., 2008).

A criatividade, para que possa ser programada e fazer-se útil no momento em que se necessite dela, passa por um processo, composto de diferentes fases. Segundo Back et al. (2008) este processo pode ser descrito pelas seguintes etapas:

- a) Preparação: parte da formulação do problema e da busca de informações de apoio em diferentes fontes, como revistas técnicas, livros, natureza, banco de patentes, *benchmarking*, internet, feiras entre outros;
- b) Esforço concentrado: é um processo árduo, de busca de soluções. Aqui fazem-se necessárias as técnicas criativas;
- c) Afastamento: é a necessidade de afastar-se temporariamente de uma solução para suplantar a inércia psicológica de uma solução, que talvez esteja sendo focalizada sob a mesma ótica ou método;
- d) Visão: o afastamento, embora curto, e que pode ser ocupado por uma atividade diferente, pode proporcionar novos pontos de vista para o problema quando se volta a ele. Pode-se repetir esta etapa até que se encontre novas soluções, mas para tanto, é necessário que os resultados alcançados estejam registrados, analisados e organizados;
- e) Seleção: considerar os pontos fortes e fracos das ideias geradas, gerando combinações entre elas, e estabelecendo uma triagem para selecionar ideias válidas;
- f) Revisão: consiste na generalização das soluções, para que sejam avaliadas mediante as restrições do problema.

Com base nesta revisão e no contexto de desenvolvimento de novos produtos pode-se dizer que a criatividade está relacionada ao potencial de gerar novas ideias e é um elemento indispensável às equipes de projeto. Porém, esta condição não é suficiente para que as organizações tenham sucesso, ou seja, as ideias geradas devem ser implementadas, momento este que se diferenciam as palavras “criatividade e inovação”.

Enquanto a criatividade está limitada ao que a mente puder construir, a inovação exige parâmetros nos quais se adequam às ideias criativas, dentro de uma realidade e uma necessidade, restrições estas comumente presentes no contexto de

desenvolvimento de novos produtos. Inovação é quando uma ideia atende às necessidades e expectativas do mercado, é viável do ponto de vista econômico e sustentável e oferece retorno financeiro às empresas. Ou seja, toda inovação precisa gerar resultados (GUNDLING, 2000; NICHOLSON, 2017).

Em outras palavras, a inovação está ligada ao mundo real e a criatividade ao mundo da imaginação. Inovar é tornar viáveis as novas ideias, é quando a criatividade gera valor. Desta forma, o sucesso da inovação dependerá das ideias geradas e da sua efetiva implementação.

Neste contexto, entende-se criatividade como matéria prima para inovação, sendo importante entender e estimular o pensamento criativo. Mesmo que a forma de descrever a criatividade ainda não apresente unanimidade na literatura (DE BONO, 2000; RUNCO, 2004; GRUBER; BODEKER, 2005; HENNESSEY; AMABILE, 2010; KOZBELT; BAGHETTO; RUNCO, 2010; MUMFORD, 2012, KAMEL et al., 2017), existe consenso que os processos criativos no ser humano constituem um grande diferencial, porém este fato só pode ocorrer num clima de permanente e autêntica liberdade, envolvendo de forma constante motivação e estimulação.

Desta forma, entendendo a importância da criatividade no processo de inovação e os objetivos da presente tese, parte-se para a identificação de fatores influentes no processo criativo descritos nas seções a seguir.

#### **2.4.2 Teoria sobre estímulos a criatividade**

Na literatura diversos autores buscam pesquisar e elaborar teorias para entender os fatores influentes a criatividade.

Kozbelt, Baghetto e Runco (2010) avaliando as teorias já existente propõem seis parâmetros<sup>3</sup> chaves como influenciadores a criatividade: i) o processo criativo, que refere-se ao estágio ou conjunto de atividades sendo realizadas; ii) o ambiente de criação, como o espaço físico por exemplo; iii) a personalidade do indivíduo que realiza a ação criativa; iv) o potencial criativo, ou seja, os atributos que podem favorecer a criatividade; v) a persuasão ou a capacidade de convencimento do indivíduo criativo, em relação aos demais colaboradores a respeito de suas ideias; vi) o produto resultante da ação criativa.

---

<sup>3</sup> 6Ps: *Process, person (or personality), place, persuasion, potential and product.*

Batey, Furnham e Safiullina (2010) ilustram pesquisas que examinaram a relação entre criatividade e inteligência, mas estes estudos demonstram apenas correlações modestas entre elas. Batey, Furnham e Safiullina (2010) também relata crescentes pesquisas que examinam a relação entre personalidade e a criatividade, destacando que a extroversão e a abertura mostraram-se positivamente relacionadas à criatividade quando avaliadas em experimentos de ideação. Jensen et al. (2000) e Lee e Min (2016) também registram o uso de perfis pessoais ou aspectos da personalidade para selecionar integrantes para grupos de ideação, enfatizando a presença de integrantes extrovertidos e intuitivos.

Fernandes (2016) realiza uma revisão bibliográfica sobre as abordagens clássicas à criatividade e relata quatro fatores influentes ao estímulo: i) flexibilidade cognitiva que se refere a habilidade de enxergar diferentes perspectivas; ii) conhecimento específico sobre o domínio do problema; iii) motivação para a resolução do problema; iv) redução nos bloqueios a criatividade.

Bélanger, Veilleux e Tremblay (2016) propõem um modelo conceitual para a criatividade no PDP visando promover e obter inovações em novos produtos. Em seu modelo os autores dividem e analisam criatividade em individual, em grupo e criatividade organizacional, relatando como fatores influentes aspectos gerenciais (visão alinhada, papéis e responsabilidades, sistema de avaliação e liderança), de motivação (compartilhamento, flexibilidade no trabalho, atitude face a assumir riscos e sensação de pertencimento) e de recursos (orçamento, materiais, tempo e conhecimento)

Thoring et al. (2017) descrevem a influência dos ambientes físicos na criatividade e por meio de uma pesquisa com especialistas e suportados por uma revisão da literatura, propõem aspectos que se alterados no ambiente fomentariam a criatividade, tais como: a presença de objetos, o formato do local, a presença de janelas com vistas atrativas, permitir que os integrantes se movam e troca de posições entre os integrantes.

Analisando as teorias sobre estímulos a criatividade observa-se que não existe um consenso entre os pesquisadores e pôde-se observar a existência de diversos fatores influentes, como por exemplo: o ambiente no qual o processo ocorre, a motivação e o perfil dos integrantes do processo de ideação. Nesta tese, o foco para estimular a criatividade reside em alterar o ambiente no qual o processo ocorre, ou seja, por meio de itens inclusos no local de ideação.

Visando melhor entender o estado da arte e as maneiras de estimular equipes de projeto em processos de ideação, descreve-se a seguir os trabalhos existentes na literatura que estudam estímulos a criatividade num ambiente de geração de ideias no ramo de engenharia.

### **2.4.3 Estimuladores a criatividade**

As ideias geradas pelos membros de um grupo de projeto podem ser influenciadas por estímulos pré-preparados e prescritos (ALTSULLER, 1999; NIJSTAD; STROEBE; LODEWIJKX, 2002; LIIKKANEN; PERTTULA, 2006; HOWARD; CULLEY; DEKONINCK, 2010) e segundo Nijstad, Stroebe e Lodewijkx (2002) e Howard, Culley e Dekoninck (2010) técnicas para estimular a criatividade beneficiam tanto a quantidade quanto a qualidade de ideias, suportam a manutenção da taxa de geração de ideias e auxiliam as equipes em termos motivacionais.

Benami e Jin (2002) desenvolveram um modelo cognitivo para a criatividade no projeto conceitual de produtos visando capturar o relacionamento entre as atividades de projeto e as propriedades que estimulam os processos cognitivos. O foco do trabalho refere-se a criatividade individual e para validar sua abordagem, os autores realizaram um experimento propondo quatro tipos de estímulos em termos de função, comportamento, forma e entidades de conhecimento.

Nijstad, Stroebe e Lodewijkx (2002) examinaram os efeitos do compartilhamento de ideias no desempenho criativo. Na sua abordagem, as equipes de projeto são convidadas a gerar ideias ao serem expostas a estímulos que assumem o formato de ideias pré-existentes, sugeridas de forma organizada ou aleatória e sendo semanticamente homogêneas ou distintas do escopo do problema em questão. De forma similar, Nijstad e Stroebe (2006) também investigaram estímulos no formato de ideias semanticamente homogêneas ou distintas ao escopo do problema, mas adicionalmente, os autores investigam a geração de ideias de indivíduos versus grupos como um fator de estímulo, comparando o desempenho individual versus o *brainstorming* em grupo.

Goldschmidt e Sever (2009) usaram estímulos no formato de texto, contendo ideias relacionadas ou não relacionadas aos objetos que os participantes são convidados a projetar. Em seu estudo, os participantes resolveram pequenos problemas de

projeto em três condições: sem estímulos, com estímulos sob a forma de textos relacionados ao problema em questão e com textos não relacionados ao problema. Neste caso, os estímulos assumiram o formato textual descritos em uma única folha.

Howard, Culley e Dekoninck (2010, 2011) propuseram estimuladores considerando a fonte onde os estímulos são extraídos (internos ou externos a empresa em que a tarefa é definida) e a estratégia de associação (onde os estímulos podem ser associados aleatoriamente ou orientados por uma estrutura para tornar o estímulo mais aplicável ao problema ou tarefa). Combinando-se as opções de fonte (interno ou externo) e estratégias de associação (aleatório ou orientado) os autores classificam os estimuladores nessas quatro categorias, ou seja, quatro possíveis fontes de informações com a intenção de inspirar a equipe de projeto com novas ideias. Na abordagem proposta pelos autores, essas informações assumiram a forma de um princípio inventivo, uma ideia, um conceito ou uma informação aleatória. No estudo, um único slide do PowerPoint foi usado para transmitir cada estímulo.

Linsey et al. (2010) analisaram fixações funcionais<sup>4</sup> e para entendê-las, utilizaram estimuladores a criatividade na forma de soluções predeterminadas que assumiram a forma de: descrições funcionais, palavras relatando possíveis analogias ao problema em questão e uma lista de fontes de energia disponíveis. No estudo, três condições foram comparadas: um grupo de controle, um grupo de fixação no qual estímulos que induzem a fixações foram inseridos, e um grupo denominado de defixação, que também recebeu informações que induzem a fixações mas adicionalmente recebeu um conjunto de materiais para mitigar ou reduzir fixações funcionais. As métricas do experimento constituíam-se de indicadores de fixação funcional e percepções dos participantes, onde o estudo demonstrou que estímulos inadequados podem levar à fixação funcional inibindo a criatividade, mas também indicou que podem ser mitigadas.

Liikkanen e Perttula (2010) trabalharam com dois tipos de estimuladores a criatividade na forma de dicas contextuais contidas na descrição do problema e por meio de estímulos verbais na forma de palavras chave (minimalistas e abstratas), re-

---

<sup>4</sup> Fixações funcionais são uma forma de bloqueio mental, ou seja, quando ocorre a incapacidade de se pensar em algo diferente, mesmo quando as respostas usuais não funcionam mais. São obstáculos que impedem de perceber corretamente o problema ou conceber uma solução. (LINSEY et al., 2010)

lacionadas remotamente ao problema em questão. Os autores propuseram uma metodologia para a geração de ideias dividida em duas fases: busca na memória seguida pela produção de ideias e utilizaram esta metodologia associada aos dois tipos de estímulos para explicar o efeito das dicas contextuais na busca na memória humana e o efeito dos estímulos verbais na produção de ideias. Os autores demonstraram que os estímulos proporcionaram um impacto evidente, apresentando resultados convergentes para demonstração de efeitos de estimulação contextual e verbal, semelhantes aos encontrados em estudos anteriores.

Para Smith, Linsey e Kerne (2011) os estímulos assumiram a forma de analogias previamente validadas, baseadas em banco de dados de patentes e um compêndio de formas de vida biológicas (mecanismos biológicos que podem fornecer uma fonte de soluções baseadas na sobrevivência de espécies em condições ambientais adversas). Estes dois tipos de estimuladores previamente bem testados, foram propostos como estímulos a criatividade e também como potenciais redutores para fixação criativa, provendo assim fontes ricas de analogias que podem desencadear ideias para resolução de problemas.

Daly et al. (2012) geraram heurísticas para estímulos criativos em soluções de projeto de engenharia. O seu protocolo de estudo referente a equipes de projeto forneceu uma coleção de heurísticas observadas durante situações reais de ideação que oferece novos métodos para estudantes e profissionais explorarem novas áreas ao projetar. Tais heurísticas foram obtidas de esboços e depoimentos gravados simultaneamente as atividades de ideação, quando estudantes e profissionais de engenharia eram convidados a pensar em voz alta enquanto gravavam ideias para uma tarefa de projeto em condições laboratoriais. Esses dados, juntamente com entrevistas retrospectivas, foram analisados para as estratégias de ideação evidentes nas soluções dos participantes e o estudo revelou evidências de mais de 60 estratégias para a geração de conceitos durante a fase de ideação. Neste caso, os estímulos assumiram um formato de texto, por exemplo, a heurística "Adicionar movimento" seria fornecida a um projetista com uma descrição "O produto ou um componente pode se mover por si só".

Viswanathan e Linsey (2012) sugerem modelagem física como estímulo criativo. Os autores focam nos efeitos cognitivos dos modelos físicos em projetistas novatos e os resultados indicaram que ao usar modelos físicos como ferramenta para

geração de ideias obtém-se uma maior quantidade de ideias funcionais em comparação com aqueles projetistas que apenas utilizaram desenhos e esboços. Neste caso, os estímulos assumiram a forma de uma ação, já que os projetistas tiveram que construir protótipos com arame de metal ao gerar soluções alternativas para um clipe de papel.

Wodehouse e Ion (2012) usaram computadores portáteis para encontrar e gerenciar informação digital como estímulo. O objetivo foi a transferência de informações para ideais, onde projetistas realizaram tarefas de pesquisa de informações para usar itens de informação específicos para o desenvolvimento de conceitos. Os resultados indicam que, embora a quantidade de ideias seja menor, o uso da informação teve um efeito positivo em várias áreas, principalmente a qualidade e variedade de resultados.

Lenau et al. (2015) baseou seus estímulos a criatividade em domínios biológicos, ou seja, um projeto bio-inspirado buscando analogias funcionais para um determinado problema de projeto. Os autores propuseram estimuladores na forma de cartões, denominados "*Biocards*", que são descrições formais de fenômenos biológicos e seus princípios funcionais fundamentais. Tais cartões assumem a forma de uma única folha, com imagens e descrições de texto. Embora o uso destes cartões demande um longo processo para serem utilizados (formulação do problema de projeto, encontrar as analogias biológicas, compreensão dos fenômenos biológicos e abstração dos princípios funcionais), os *Biocards* apresentaram resultados positivos ao suportar projetistas na obtenção de soluções de projeto com maior qualidade.

Abdala et al. (2017) estudaram a resolução criativa de problemas usando como estimuladores os princípios inventivos da TRIZ<sup>5</sup> (SAVRANSKY, 2000) e BioTRIZ (VINCENT et al., 2006). Neste experimento, os autores comparam os princípios inventivos da TRIZ e da BioTRIZ e, de acordo com o estudo, é possível obter uma contribuição criativa maior ao usar a BioTRIZ.

Conforme demonstrado por esta revisão existem diversas pesquisas visando compreender o papel de estimuladores a criatividade para fomentar a geração de ideias. Esta revisão da literatura não se destina a ser exaustiva, pois observa-se que independentemente da técnica descrita na literatura, o objetivo dos estimuladores a

---

<sup>5</sup> TRIZ: método foi desenvolvido por G. S. Altshuller na ex-URSS, durante os anos 50. Em português, traduz-se como Teoria da Solução Inventiva de Problemas. O estudo da TRIZ é baseado na análise e sistematização de milhares de patentes de sucesso de forma a descobrir os padrões que determinam a resolução bem-sucedida de problemas.

criatividade está relacionado à promoção da criatividade de uma equipe de projeto, fornecendo informações (diretamente ou indiretamente) relacionadas ao problema que está sendo resolvido, atuando como um repositório de informações para inspirar novas ideias. Esse tipo de abordagem exige que as equipes leiam, compreendam e tentem transferir as informações fornecidas para as novas ideias, podendo apresentar-se como um processo demorado, difícil de seguir e com limitações de aplicação. Mesmo nesta abordagem os estimuladores promovam a criatividade, enquanto lendo e entendendo, as equipes de projeto não estão gerando ideias.

O uso de estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas propostos nesta pesquisa seguem uma abordagem diferente: as emoções são usadas como estímulos criativos, não existindo a necessidade de envio de informações adicionais relacionadas ou não relacionadas com o problema que está sendo resolvido. Ao usar estímulos emocionais para a criatividade, não haverá necessidade de ler, entender e tentar transferir informações ou significados de um assunto específico para outro, uma vez que as equipes de projeto apenas deverão interagir com os estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas para gerar novas ideias, mitigando problemas de aplicabilidade.

Outra razão para o uso de estímulos emocionais para a criatividade deve-se ao fato de os seres humanos serem altamente influenciados pela emoção. Nossas memórias, relacionamentos e decisões são infundidas por emoções (DESMET; HEKKERT, 2002; NORMAN, 2004). A emoção é central para nossas vidas como seres humanos, que inclui não apenas familiares e amigos, mas também os produtos e serviços com os quais interagimos (BARLOW; MAUL, 2000). Em áreas de negócios o papel da emoção do consumidor está ganhando reconhecimento como um aspecto crucial e determinante da percepção de valor pelo consumidor, no entanto, a gestão de emoções neste contexto ainda é um tema incipiente na academia e na indústria.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 2

Nesse capítulo foi apresentado o PDP e o modelo de referência adotado, destacando a importância da fase de PP. As atividades desta fase foram detalhadas e o MT é apresentado como processo suporte a esta fase, pois trata-se de um método de

planejamento e gestão que tem como objetivo central a sistematização de informações sobre o mercado, negócio, produto e tecnologia, de maneira integrada e ao longo do tempo.

A fase de planejamento de produtos é importante para o futuro sucesso das empresas e, desta forma, gerar ideias criativas para elaborar um portfólio de novos produtos que atenda a valores emocionais e funcionais dos consumidores poderá maximizar as chances de sucesso das organizações. Neste sentido, diversas pesquisas foram apresentadas as quais descrevem a aplicação de estimuladores a criatividade para aprimorar o processo de ideação.

Analisando as teorias sobre estímulos a criatividade pôde-se observar a existência de diversos fatores influentes, mas em especial o ambiente no qual o processo ocorre, a motivação e o perfil dos integrantes do processo de ideação. Analisou-se também os diversos estimuladores sendo utilizados na literatura para fomento a criatividade no PDP, observando-se que não existem relatos para estabelecimento de estimuladores a criatividade inspirados em emoções humanas. Adicionalmente, observa-se também que os métodos existentes prescrevem processos para o uso de estimuladores por vezes demorados e complexos, limitando sua aplicação.

Neste sentido, no próximo capítulo realiza-se uma revisão de literatura buscando a compreensão mais detalhada sobre valores emocionais no PDP bem como análises críticas para sua inclusão na fase de PP como estimuladores a criatividade, objeto de estudo desta tese.

### 3 PROJETO ORIENTADO POR VALORES EMOCIONAIS

Neste capítulo será apresentada a revisão bibliográfica sobre o projeto orientado por valores emocionais. Os conceitos aqui estudados serão usados na elaboração dos estimuladores emocionais, na proposição da metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais e na avaliação da metodologia proposta.

#### 3.1 INTRODUÇÃO

Segundo o neurologista *Donald Calne* os seres humanos são movidos pela emoção, não pela razão. Diversos estudos defendem que se o centro da emoção, em nosso cérebro, sofre um dano, não só perdemos a capacidade de rir ou chorar, como também perdemos a capacidade de tomar decisões (CALNE, 1999; BROSCHE; PATEL; SANDER, 2014; ROLLS, 2014). Em seu livro Calne (1999) descreve que: “a diferença essencial entre emoção e razão é que a primeira leva a ação, enquanto a segunda leva a conclusões”.

O cérebro é mais complexo, mais densamente conectado e mais misterioso do que se pode imaginar, entrelaçando emoção e razão, mas quando entram em conflito, a emoção predomina (ROBERTS, 2004).

Na indústria e comércio, o papel da emoção do consumidor está cada vez mais reconhecido como um aspecto crítico e decisivo na percepção do valor recebido pelo cliente. Ainda assim, o interesse pelo tema é incipiente e, especialmente em áreas de negócio, o tema emoções é pouco entendido e desta forma deixado por vezes fora de questão. No entanto, cada executivo de negócios concordaria que a satisfação emocional do cliente é vital para o sucesso dos negócios (BARLOW; MAUL, 2000).

Diversas pesquisas encontradas na literatura relatam que um bom produto se refere àquele que é projetado para atingir os valores funcionais e emocionais do consumidor, (NAGAMACHI; LOKMAN, 2011; DESMET; SCHIFFERSTEIN, 2012; BOUCHARD, 2012; GUO et al., 2014; CORMIER; OLEWNIK; LEWIS, 2014; LAI,

2014) porém, elaborar planos de produtos e projetar focando em emoções, nesse período em que reina o corte de custos, é muito difícil. As pessoas que tomam decisões estão tensas, sob pressão e a racionalidade é tranquilizadora. Mas as emoções são mais gratificantes, tanto no curto como no longo prazo.

A busca por inspirações para inovar tem sido tema de diversos trabalhos de pesquisa, como apresentado no Capítulo 2, na seção “Estimuladores a criatividade”, mas são carentes em explorar valores emocionais como estímulos ao pensamento criativo. Desta forma, neste capítulo, serão apresentados os conceitos relacionados às emoções humanas, como são geradas e como pode-se mensurá-las, além de abordar as diversas metodologias na literatura que buscam explorar valores emocionais no PDP. Tais informações e conceitos serão utilizadas para suportar o processo de elaboração dos estimuladores emocionais, foco do Capítulo 4 desta tese.

## 3.2 AS EMOÇÕES E SUAS CLASSIFICAÇÕES

### 3.2.1 Definições e características das emoções

Definir o que são as emoções não é uma tarefa simples. As dificuldades nascem da diversidade dos tipos de manifestações emocionais e da diversidade de teorias divergentes nos vários domínios da pesquisa psicológica que, a partir de estudos experimentais, relatam o tema das emoções.

Um dos pioneiros nos estudos das emoções foi *Charles Darwin* (DARWIN, 1872 *apud* MORTILLARO; MEHU, 2015) que, na obra *The expression of the emotions in man and animals*, analisou as relações das expressões faciais dos seres humanos e dos animais em conjunto com a expressão funcional das emoções durante a intenção dos movimentos. A preocupação do autor estava voltada para as características biológicas e para os componentes inatos das expressões faciais.

Pesquisas mais recentes, como a de Ekman e Davidson (1994) definem emoções como involuntárias, acontecem, podem ser abortadas após surgirem, mas não impedidas de ocorrer. Para que sejam evitadas é necessário impedir o estímulo que as causam.

Damasio (1996) define emoções como “a combinação de um processo avaliatório mental, simples ou complexo, com respostas dispositivas a esse processo, em

sua maioria dirigidas ao corpo propriamente dito, resultando num estado emocional”. As emoções diferem de sentimentos porque o termo sentimento deveria ser usado para descrever o estado mental complexo que resulta do estado emocional (DAMASIO, 1998). Spinelli (2017) corrobora com esta afirmação, relatando que sentimentos são mais simples, e que a complexidade reside nas emoções.

Damasio (1996) apresenta os passos para a ocorrência das emoções, iniciando-se com um estímulo, seu processamento e em seguida a reação, destacando que determinadas reações ocorrem com mais frequência associadas a certos tipos de objetos ou eventos. O autor também salienta que as emoções podem inspirar e excitar, assim como também podem amedrontar e ameaçar. Ou seja: as emoções dizem o que é importante (DAMÁSIO, 2000).

Griffithis (1997) após analisar abordagens que sustentam que as emoções são tipos de eventos psicológicos e também abordagens que dependem do contraste entre pensamento e emoção, define que reações emocionais são complexas, coordenadas e automáticas. São complexas porque envolvem muitos elementos, tais como mudanças faciais expressivas, reações músculo-esqueléticas, mudanças vocais, etc. São coordenadas porque vários elementos ocorrem conjuntamente em padrões ou sequências reconhecíveis. E, por fim, as emoções consistem em reações automáticas aos estímulos.

Thayer (1989) e Russell (2003) defendem que emoções são definidas com base nas reações que geram nos indivíduos e propõem um modelo bidimensional de acordo com a valência e excitação que as emoções geram. A valência refere-se à positividade ou negatividade de uma emoção e a excitação refere-se ao nível de excitação ou relaxamento. Por exemplo: segundo os autores, a alegria apresenta uma valência positiva enquanto que o medo uma valência negativa. Com relação a dimensão excitação a raiva apresenta alta excitação, enquanto a tristeza baixa excitação.

Segundo Csikszentmihalyi (1999) as emoções compartilham dois princípios básicos: podem ser positivas e atraentes ou negativas e repulsivas e, com esses princípios, consegue-se escolher o que é bom para si.

Plutchik (2001) estabelece que emoções não são simplesmente um estado de sentimento. Emoções são uma cadeia complexa de eventos espontâneos e conectados, que inicia com um estímulo e incluem sentimentos e alterações psicológicas, sendo respostas a situações importantes e motivam ações.

Correia (2007) relata que as emoções humanas se manifestam no indivíduo a partir do nascimento e o acompanham ao longo de toda vida. Elas são interpretadas e expressas por meio de expressões faciais, tom de voz e gestos corporais, que facilitam as relações interpessoais e auxiliam na adaptação do indivíduo com o meio no qual está inserido.

De acordo com Hawkins, Mothersbaugh e Best (2007), as experiências emocionais apresentam em comum o fato de geralmente serem disparadas por estímulos e elementos ambientais (embora possam também ser disparadas por processos internos), produzem alterações fisiológicas como dilatação da pupila, transpiração, aumento de ritmo cardíaco e da pressão sanguínea. Geralmente são acompanhadas do pensamento cognitivo, ou seja, a avaliação do significado, a associação de comportamentos de resposta e a subjetividade dos sentimentos individuais.

Segundo Barrett (2006), emoções são definidas como “construções” realizadas pelos indivíduos para dar significado aos sentimentos que eles experimentam. Nesta perspectiva, que recebe na literatura a denominação de CAT (da língua inglesa, *Conceptual Act Theory*), os elementos básicos que contribuem para as emoções são as reações no interior do corpo, as reações fora do corpo e conhecimento de conceitos utilizados pelo indivíduo para traduzir estímulo em emoções.

Seth, Mittal e Newman (2008) definem emoções como “a consciência da ocorrência de alguma excitação fisiológica seguida por uma resposta comportamental, juntamente com a avaliação do significado de ambas”. Os autores acrescentam que os indivíduos têm uma experiência consciente das mudanças em seu corpo, percebem as respostas produzidas, e essa consciência, essas percepções da excitação e da resposta produzem sofrimento ou prazer, sentimentos denominados emoções.

Keltner e Lerner (2010), descrevem diversas pesquisas que buscam sintetizar o que são emoções e, em suas considerações os autores relatam que emoções envolvem sistemas altamente sofisticados: exposição, fisiologia, linguagem, representação e experiência, que permitem que as pessoas se adaptem às circunstâncias sociais e se envolvam em diferentes relacionamentos.

Mulligan e Scherer (2012) em um artigo de revisão da literatura propõem a definição de emoções baseada em uma série de pré-requisitos que devem existir para que a emoção ocorra, ou seja: um episódio qualquer somente será considerado emoção se este for um episódio que gere sentimentos, se provocar alterações corporais,

ser for dirigido e desencadeado por um processo avaliativo. Os autores ainda mencionam que comparativamente a outros fenômenos afetivos, as emoções são focadas em eventos concretos, objetos e situações e, duram relativamente pouco tempo.

Sander (2013) define que emoções são eventos focados, de processamento rápido e divididos em duas etapas, onde a primeira delas consiste de mecanismos relevantes que desencadeiam emoções e que, posteriormente, formam respostas emocionais múltiplas.

Segundo Coppin e Sander (2016) as abordagens contemporâneas que abordam emoções notavelmente diferem sobre o componente emocional em que se concentram: expressão, tendência de ações, reação corporal, sensação ou avaliação. No entanto, elas se sobrepõem parcialmente, e há uma clareza cada vez maior em relação à emoção, considerada como um processo rápido focado em um evento relevante. Durante um episódio emocional, mecanismos que atuam como estímulos moldam uma resposta emocional que é composta por mudanças em vários componentes no ser humano. Assim, a emoção é um fenômeno complexo e altamente interativo.

Mesmo que as definições de emoção assumam diversas descrições na literatura, devido a diversidade de teorias sobre o tema, o conceito da universalidade das emoções é sempre abordado e será o tópico discutido a seguir.

### **3.2.2 Universalidade das emoções**

Darwin, um dos pioneiros no estudo de emoções, defendia que as emoções conhecidas atualmente são resultados das evoluções adaptativas do ser humano ao longo do desenvolvimento comunicativo, bem como da necessidade humana de lidar com as tarefas fundamentais que são compartilhadas com outros e da necessidade de se distinguir as emoções de outros fenômenos afetivos. As expressões faciais derivadas das emoções seriam biologicamente inatas e universais entre os humanos e os primatas. O pesquisador recolheu informações das expressões faciais de diferentes continentes e analisou-as com o objetivo de fundamentar a teoria da universalidade das emoções (CORREIA, 2007). As emoções que foram consideradas primárias ou universais foram: a alegria, a tristeza, a surpresa, a cólera, o desgosto e o medo (DARWIN, 1872 *apud* MORTILLARO; MEHU, 2015)

Na década de sessenta, o psicólogo Sylvan Tomkins e os pesquisadores Paul Ekman e Carrol Izard se dedicaram na comprovação científica da teoria da universalidade emotiva nas expressões faciais (MATSUMOTO, 2006). A evidência da universalidade nas expressões faciais não só influenciou os estudos dos pesquisadores, como também surtiu efeito nos métodos etológicos e nos estudos do comportamento humano. O ressurgimento das ideias da universalidade a respeito das emoções também reacendeu o interesse da Psicologia e da Antropologia para os estudos emotivos (EKMAN; OSTER, 1979).

Para além das expressões faciais e da problemática da universalidade tocante às emoções humanas, outro canal de expressão da emoção é a fala. Assim sendo, Scherer (2001) investigou a existência da universalidade também nas expressões vocais. O autor realizou uma pesquisa intercultural, utilizando vozes de atores alemães e ouvintes de nove cidades da Europa, da Ásia e dos Estados Unidos. O estudo mostrou que há uma similaridade de 66% entre as emoções estudadas, comprovando, dessa maneira, evidências de similaridades emocionais entre as culturas estudadas.

É importante reconhecer a existência da universalidade das emoções nas diferentes culturas, porém isso não significa que não exista uma variabilidade inter e intra-comunidades, nem que as expressões faciais ocorram sempre quando a emoção é experimentada, já que somos capazes de processos de inibição. Além disso, as emoções também podem surgir associadas a um conjunto imenso de pensamentos. Em estudos recentes Crivelli et al. (2016) questionam a universalidade das emoções baseadas em expressões faciais. Suas pesquisas apontam que entre as populações indígenas do pacífico e africanas encontrou-se níveis globais baixos de concordância entre emoções e expressões faciais correspondentes aos grupos europeus ou norte-americanos, bem como variações consideráveis no grau de concordância entre as emoções. Porém, os questionamentos dos autores ainda são discutidos na literatura, especialmente por considerarem situações específicas e isoladas da grande população mundial, e para situações majoritárias, ainda prevalece o conceito da universalidade das emoções baseadas em expressões faciais.

Mesmo com variações nesta relação entre estímulo, processamento e emoção, determinadas pelas diferenças entre indivíduos e culturas, é possível estimular a ocorrência de classes de emoções através da geração dos estímulos que as induzem

(PRESCOTT, 2017). Esta conclusão sobre a universalidade das emoções é importante pois profissionais atuando no PDP podem entender as relações entre estímulos e emoções, trabalhar nos estímulos adequados para gerar emoções desejadas ou pretendidas nos clientes.

### **3.2.3 Emoções primárias ou universais**

Assim como ocorre com a definição, a classificação das emoções é um tema que ainda não está bem estabelecido e, conseqüentemente, os autores divergem quanto à sua classificação (LAUKKA, 2004).

Ortony e Turner (1990) realizam uma análise de diversos pesquisadores frente ao seu posicionamento sobre quais emoções são consideradas como básicas. Para os autores, algumas emoções recebem um tratamento especial, são privilegiadas e chamadas por vários pesquisadores de emoções primárias, universais ou básicas. Além disso, os autores destacam que não existe um consenso significativo de quantas emoções são consideradas primárias e nem todos os pesquisadores consideram a ideia da existência de emoções primárias.

Ekman (1992) em suas pesquisas incluindo experimentos com diferentes culturas e com outros elementos da reação emocional também reforça a existência de seis emoções primárias: medo, raiva, alegria, aversão, tristeza e surpresa.

Damasio (1996) reforça a existência de seis emoções primárias, em sintonia com Ekman. Segundo o autor, as emoções primárias, também denominadas emoções básicas, são aquelas tratadas pelos trabalhos de Darwin e de seus seguidores, são as que sentimos quando crianças, de caráter natural, cognitivo e sinestésico, como por exemplo a fuga de uma situação de perigo.

Tais emoções são breves, intensas, não podem ser controladas e são consideradas universais nos aspectos da expressão facial e da possibilidade de reconhecimento de sua manifestação, como mostraram os trabalhos realizados nos séculos XIX e XX (DAMASIO, 2000). São consideradas inatas ou não-aprendidas, ou seja, são emoções comuns a todos os indivíduos da nossa espécie, independentemente de fatores socioculturais.

Segundo Plutchik (2001) existem oito emoções humanas primárias, das quais seis são idênticas as sugeridas por Ekman (1992) e Damasio (1996) e duas são adi-

cionais: expectativa e confiança. Plutchik (2001) não estabelece emoções secundárias, mas define uma analogia de emoções com as cores, das quais podemos obter as demais cores a partir das cores primárias. Desta forma, as demais emoções humanas derivam da combinação das emoções primárias. Por exemplo: a combinação de alegria com confiança determina uma nova emoção: o amor. A partir destas combinações o autor então define dezesseis emoções, como mostra a Figura 6.

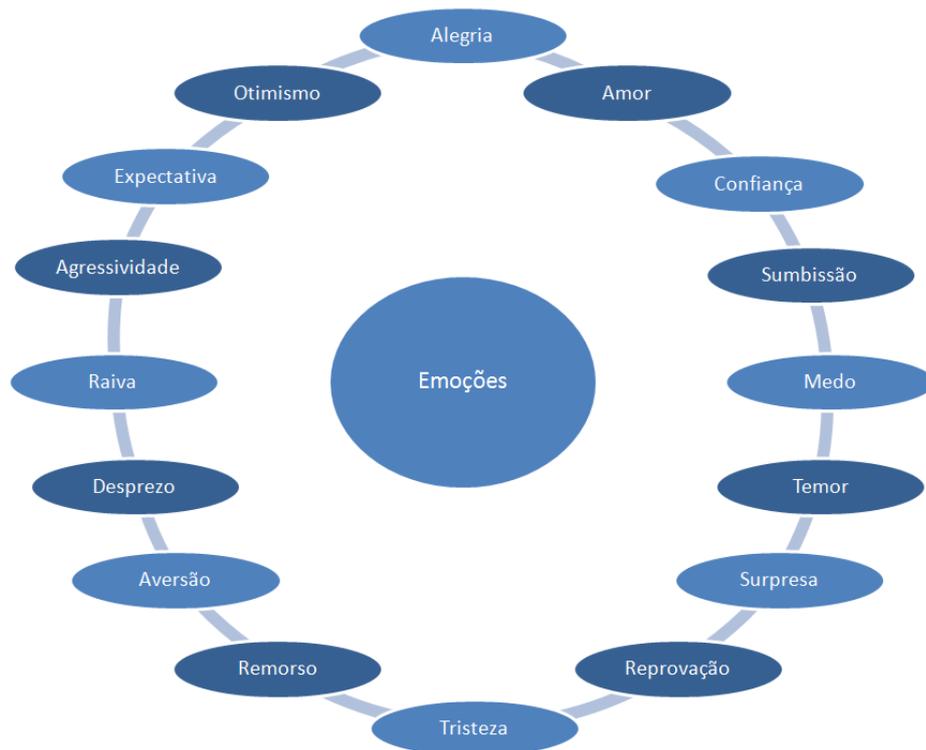


Figura 6. Emoções humanas segundo Plutchik.  
Fonte: Adaptado de Plutchik (2001).

Porém, as emoções primárias não correspondem a toda a gama de comportamentos emocionais verificados nos seres humanos. Além disso, na maior parte do tempo, não se experimenta os sentimentos relacionados a essas emoções primárias e não se permanece em um estado prolongado de alegria, tristeza, medo ou surpresa, exceto em determinadas patologias psico-sócio-comportamentais. Os seres humanos experimentam, normalmente, outros tipos de sentimentos como bem-estar, calma, tensão e irritação (SANTOS, 2007). Damasio (1996, 2000) os denomina emoções secundárias ou emoções de fundo. São essas emoções que ajudam a definir nosso estado mental, muito mais do que as emoções básicas. No entanto, não se deve ignorar

que a existência recorrente de certas emoções básicas num espaço interativo contribui para definir esses sentimentos.

Damasio (2004) reforça a existência de seis emoções primárias, mas discute três níveis de emoção: primário, secundário e de fundo. As emoções secundárias ou sociais só poderão ser vivenciadas após termos passado primeiro pelas emoções primárias, manifestando-se em nossa fase adulta. Elas são peculiares pelo fato de serem sociais, ou seja, dependem de fatores socioculturais e para trazer à tona uma emoção secundária você precisará do contato com outra pessoa. Elas constituem os elementos do conjunto volátil a partir do qual os relacionamentos humanos são formados, o que as torna extremamente fundamentais. São elas: vergonha, ciúme, culpa e orgulho (DAMASIO, 1996).

Parrot (2010) e Frijda e Parrott (2011) também suportam a existência de emoções primárias ou universais mas argumentam que a melhor forma de as sintetizar seja por meio da captação do modo de agir do ser humano após ter recebido o estímulo. Segundo os autores esta forma de expressar as emoções primárias recebe a nomenclatura de *ur-emotions*<sup>6</sup> e auxilia na redução de redundâncias de interpretações. Por exemplo: as emoções seriam descritas como: “aceitação: aceitar a presença ou interação”; “rejeição: não aceitação de presença ou interação”.

Em síntese, a literatura revela inúmeras emoções distintas (ORTONY; TURNER, 1990; LAROS; STEENKAMP, 2005; PRESCOTT, 2017) e destas, aquelas com maior concordância em diferentes estudos na literatura são as emoções primárias propostas por Ekman: **medo, raiva, alegria, aversão, tristeza e surpresa** (PLUTCHIK, 1980; EKMAN, 1992; DAMASIO, 1996; BATTY; TAYLOR, 2003; MATSUMOTO; EKMAN, 2009; ZHANG; ZHANG; HOSSAIN, 2015; CHANG; RYOO, 2017; PRESCOTT, 2017).

### 3.2.4 Considerações sobre as emoções e suas classificações

O objeto de pesquisa desta tese não está relacionado com a conceituação ou a determinação da quantidade de emoções humanas, mas sim em entender o estado da arte para aplicar os conceitos aqui relatados no desenvolvimento de estimuladores emocionais. Com base nesta revisão da literatura, constata-se que se maximiza a

---

<sup>6</sup> *Ur-Emotions*: o termo “ur” tem origem na língua alemã, comumente usado para expressar algo original, primitivo ou preliminar. A palavra *emotions*, é derivada da língua inglesa e significa emoções.

chance de correlacionar um estímulo com a reação gerada por este, se a emoção em questão for uma das emoções primárias. Desta forma, esta constatação será considerada nos procedimentos metodológicos presentes no Capítulo 4 no desenvolvimento dos estimuladores emocionais.

A seguir detalham-se os sentidos humanos, responsáveis pela detecção dos estímulos geradores das emoções.

### 3.3 AS EMOÇÕES E OS SENTIDOS HUMANOS

O objetivo desta seção é obter um entendimento sobre como os sentidos humanos atuam para auxiliar no desenvolvimento dos estimuladores emocionais, pois como mencionado anteriormente, as emoções são uma oportunidade séria de entrar em contato com os consumidores e, elas são geradas por meio de cognição e dos cinco sentidos: visão, audição, tato, olfato e paladar (LAI, 2014; ROUBY; FOURNEL; BENSAFI, 2016).

Os sentidos alertam, provocam, advertem e têm protegido e enriquecido os seres humanos ao longo da história evolucionária. Por serem considerados a via expressa para se conectar com as emoções humanas (ROBERTS 2005; PAWLE; COOPER 2006) eles são detalhados a seguir, bem como suas conexões com emoções humanas e relacionamentos com o PDP.

Os seres humanos apresentam uma ampla variedade de sentidos e convencionalmente classificam-se em cinco principais. Culturalmente e na literatura são reconhecidos cinco sentidos, mas a lista pode se estender, com a divisão de alguns deles em subgrupos, por exemplo: senso de temperatura e senso de equilíbrio (CERRETANI, 2014). Porém, não há consenso na literatura sobre estas subdivisões e, uma vez que estas derivam dos cinco sentidos, neste trabalho será focado nos sentidos convencionalmente reconhecidos pela literatura para buscar oportunidades de entrar em contato com as emoções dos consumidores.

#### 3.3.1 A visão

A luz chega aos olhos humanos trazendo informações do que existe ao nosso redor e é por meio deles que se consegue transformar e transmitir o estímulo luminoso

ao cérebro, o qual cria uma imagem a partir das informações retiradas do meio externo. Eles captam uma quantidade incrível de informações de maneira muito rápida e o processamento destas informações ocupa cerca de dois terços de nosso córtex cerebral (GLEITMAN; FRIDLUND; REISBERG, 2004).

Pela visão observa-se formas, cores, espaço e movimento. Mais especificamente, ao se comparar, por exemplo, imagens e palavras reconhecidas pela visão, percebe-se que os humanos preferem imagens. Se for mencionado o animal “zebra” para uma pessoa e perguntar o que foi visualizado a resposta certamente não foram as letras Z-E-B-R-A, mas sim a imagem do animal branco com listras pretas. Por este motivo que em cursos de memorização usam-se imagens e histórias visuais para ajudar as pessoas aprimorarem sua memória (MAYER, 1989).

Considerando a cor como uma informação visual Farina, Perez e Bastos (2011) descrevem que, sobre o indivíduo que recebe a comunicação visual, a cor exerce uma ação tríplice: a de impressionar, a de expressar e a de construir. A cor é vista: impressiona a retina. É sentida: provoca sentimentos. Segundo Pilotto (1980) as cores podem ser classificadas em dois grupos em função das reações que provocam nos indivíduos. As cores pertencentes ao primeiro grupo são as cores quentes, enquanto as do segundo grupo são as cores frias, conforme mostra a Figura 7. As cores quentes são psicologicamente dinâmicas e estimulantes, sugerindo vitalidade, excitação e movimento. As cores frias são calmantes, suaves e estáticas, dando a sensação de frescor, descanso e paz.



Figura 7. Cores quentes e cores frias.  
Fonte: Adaptado de Pilotto (1980)

Em pesquisa realizada por Medeiros (2006), foram aplicados testes combinados visando confirmar a hipótese de que algumas configurações de formas de produtos são mais efetivas que outras na transmissão de emoções aos consumidores. Em resumo, as formas orgânicas (formas 1, 2 e 3 na Figura 8) despertaram significados principalmente associados à dimensão pragmática; as formas geométricas (formas 4

e 5) foram relacionadas à dimensão emocional; e formas híbridas (formas 6 e 7) provocaram um excesso de diferentes significados, causando reações hesitantes.



Figura 8. Formas orgânicas, geométricas e híbridas.  
Fonte: Adaptado de Medeiros (2006)

Outra observação importante está relacionada com a importância relativa entre a visão e os demais sentidos humanos, onde a visão é percebida como tendo a maior influência para despertar emoções quando comparada aos demais sentidos humanos (SCHIFFERSTEIN, 2006).

### 3.3.2 A audição

A audição é uma capacidade sofisticada do cérebro humano e pode ser definida como uma estrutura sensorial de captação do som (ACKERMAN, 1992).

Estudos comprovam que, através da audição, tomamos consciência do mundo exterior já na fase pré-natal. Pesquisas realizadas indicam que fetos expostos a determinadas músicas durante as últimas semanas de gestação, após o nascimento demonstram uma memória extremamente específica ao ouvi-las (WEINBERGER, 1998).

Segundo Berendt (1993) nosso sentido auditivo é de fato esplêndido. Quando três cores diferentes são misturadas por um pintor, nosso olho percebe uma nova cor única, ao passo que se forem ouvidos três instrumentos musicais tocados juntos, o som de cada um deles será discriminado, explica o autor.

Em uma pesquisa Panksepp (1995) decidiu averiguar porque música era importante para as pessoas. Cerca de 70% das pessoas de ambos os sexos disseram que a música é importante para elas porque “desperta emoções e sentimentos”. A escolha seguinte, em segundo lugar e com pontuação bastante distante era a habilidade de “aliviar o tédio”. Segundo Lindstrom (2007) a música além de provocar emoções, consegue nos transportar para outros lugares.

Roberts (2004) relata que ouvir e falar são dois instrumentos poderosos para criar conexões emocionais. Falar sem ouvir atormenta e intimida. Ouvir sem falar anula sua personalidade e extingue a conversação.

Pelaez (2000) realizou um estudo exploratório com o objetivo de identificar os processos cognitivos envolvidos no ato da percepção de um dado som. O autor demonstra que noções musicais podem ser percebidas não como categorias musicais, mas representadas por noções extra-musicais, através de sentimentos, imagens e conceitos. Ou seja, ouvir gera sentimentos e dependendo do som podem transmitir calma, tranquilidade, suavidade, leveza, harmonia, segurança, constância, mas também por sentimentos de inquietação, suspense, desconforto e mesmo indiferença.

### **3.3.3 O tato**

O tato abrange três tipos de sensibilidade: mecânica, térmica e dolorosa. Através do tato, consegue-se pegar algo, sentir os objetos, perceber sensações de calor ou frio e órgão responsável por esse sentido é a pele (ACKERMAN 1992).

As regiões do corpo que estão mais expostas ao contato com objetos do ambiente externo contam com um número maior de receptores táteis. Assim ocorre, por exemplo, com a extremidade de nossos dedos, (que juntamente com língua e lábios) possuem o maior número de terminações nervosas. Com a ponta de nossos dedos pode-se identificar instantaneamente superfícies lisas, ásperas, duras, macias, molhadas, secas, quentes e frias. Combinando isto com músculos e articulações que nos dizem quanta força aplicar ou nos está sendo aplicada, podemos ter sensações intensas a partir de tudo com o que entramos em contato (ACKERMAN 1992).

Segundo Montagu (1988) as sensações geralmente têm uma qualidade tátil. Por meio do tato comunicamos aquilo que não pode ser pronunciado, pois o tato é a verdadeira voz da sensação, já que até mesmo as melhores palavras carecem da honestidade do tato.

Para Ramos e Braga (2011) a sensibilidade provocada pelo tato está diretamente ligada ao reconhecimento da qualidade de um produto. As experiências sensórias táteis proporcionam um elo entre as pessoas, sendo a base das relações humanas. O contato físico entre os indivíduos é tão significativo, porque ao tocarmos algo podemos exprimir uma vasta gama de emoções: ódio, amor, prazer, insegurança,

medo, ansiedade, alegria, etc. O afeto que sentimos, seja positivo ou negativo, pode ser transmitido pelo tato (SCARDUA, 2011).

### 3.3.4 O olfato e o paladar

O olfato refere-se à capacidade de captar odores com o sistema olfativo humano e, apesar de ser o mais primitivo dos sentidos é provavelmente o menos conhecido pela ciência (ACKERMAN, 1992; ROUBY; FOURNEL; BENSAFI, 2016). Segundo Oliveira (1988) cheirar é também se emocionar, pois por meio do olfato pode-se despertar fome, provocar atração ou repulsa, ou até mesmo trazer de volta cenas do passado.

O paladar, por sua vez, refere-se ao conjunto das sensações relacionadas ao sabor dos alimentos. A nossa língua, órgão responsável pelo paladar, pode identificar os diferentes sabores: amargo, azedo, doce e salgado<sup>7</sup> (IKEDA, 2002).

Porém, o olfato e paladar são sentidos tão intimamente ligados tornando-se difícil experimentar um sem o outro. Por isso, quando se está gripado e a câmara olfativa fica cheia de muco, impedindo que as moléculas entrem em contato com os receptores, e não se sente direito o gosto dos alimentos (GIBSON, 1966 *apud* NWE, 2019).

Assim como os demais sentidos, olfato e paladar nos remetem a emoções. Roberts (2004) relata uma situação onde se pretendia vender um determinado imóvel, mas sem sucesso. Acatando a sugestão de uma imobiliária a proprietária assou biscoitos minutos antes de receber os compradores e o efeito foi imediato: os primeiros interessados concretizaram a compra. Ou seja, a associação do aroma caseiro, acolhedor e saboroso dos biscoitos transformou o imóvel em um lar, trazendo emoções aos compradores e os levando a ação: a compra.

O olfato e paladar são os pilares para às indústrias de alimentos e fragrâncias, mas também podem ser oportunidades imensas para as demais indústrias. Roberts (2004) sugere perguntas provocativas como: qual o sabor deste carro? Qual o cheiro

---

<sup>7</sup> Recentes pesquisas relatam um quinto sabor denominado umami, termo de origem japonesa. Este sabor gera sensação duradoura, de água na boca e cobrir a língua. O umami não possui uma tradução e frequentemente descrito como sabor “delicioso” (IKEDA, 2002).

deste equipamento de DVD? Expandir os sentidos para as organizações, o desenvolvimento de produtos e o relacionamento com o consumidor, pode ser uma inspiração fantástica e uma potencial vantagem competitiva.

### **3.3.5 Considerações sobre os sentidos humanos**

Os sentidos humanos não funcionam isoladamente: todos influenciam nossa percepção. E, porque não funcionam isoladamente, às vezes alguns precisam receber “pistas” de outros para nos ajudar a entender o ambiente (GIBSON, 1966 *apud* NWE, 2019). Por exemplo, a visão assim como a audição, por se tratarem de sentidos de distância são incapazes de perceber com precisão aspectos relevantes aos sentidos de proximidade como o tato ou o paladar, como por exemplo, as diferenças entre o quente e o frio.

De Araujo et al. (2003), Small et al. (2004), Gottfried e Dolan (2003), Österbauer et al. (2005) e Rouby; Fournel e Bensafi (2016) afirmam também que as experiências mais poderosas são aquelas que envolvem mais sentidos ao mesmo tempo.

Desta forma, ao projetar-se para todos os sentidos maximiza-se a chance de conectar o usuário ao objeto projetado, propiciando-lhe uma experiência emotiva significativa. Cabe ressaltar também a constatação sobre a importância relativa entre os sentidos, onde visão é percebida como tendo maior influência.

Como mencionado anteriormente, as emoções são uma oportunidade séria de entrar em contato com os consumidores e os sentidos são a via expressa para as emoções humanas (ROBERTS, 2004). Desta forma, estes aprendizados aqui relatados sobre os sentidos humanos, serão posteriormente utilizados na criação dos estimuladores emocionais.

## **3.4 TÉCNICAS DE MODELAGEM DE EMOÇÕES**

Modelar emoções significar entender por meio de representações os relacionamentos entre estímulos específicos e emoções associadas (HUDLICKA, 2008; PÉREZ-ESPINOSA; REYES-GARCÍA; VILLASENOR-PINEDA, 2012). Apesar da carência de terminologias claras e consistentes em termos de seus fundamentos teóricos, seus requisitos de modelagem e suas capacidades explicativas teóricas

(HUDLICKA, 2008; BROPHY-HERB et al., 2012; MARSELLA; GRATCH, 2014), diversas pesquisas sugerem o uso de mapas cognitivos difusos como uma ferramenta útil e conveniente para a modelagem de emoções (PACHECO, 2002; SALMERON, 2012; AKINCI; YESIL, 2013), pois une as vantagens das redes neurais (paralelismo entre informação) e lógica difusa (uso de variáveis imprecisas). Além disto, apresenta características gráficas e de visualização holística entre as variáveis, facilitando a modelagem de conceitos abstratos. Neste sentido, a seguir descrevem-se os mapas cognitivos difusos para representação dos relacionamentos entre estímulos e emoções.

### 3.4.1 Mapas cognitivos difusos

Os mapas cognitivos difusos - MCDs (em inglês, denominados de *fuzzy cognitive maps*) são modelos de como um sistema opera com base em variáveis definidas e as relações ou conexões entre essas variáveis. De um modo geral, são uma metodologia baseada na abstração do conhecimento para modelar a causalidade em sistemas complexos, originados a partir da combinação de lógica difusa e mapas cognitivos, sendo utilizados em diversas áreas do conhecimento (KOSKO, 1992).

A Figura 9 descreve um MCD simples, que inclui cinco variáveis e nove conexões. Essas variáveis podem ser grandezas físicas mensuráveis ou conceitos abstratos, como as emoções humanas. As conexões por sua vez, representam as relações causais entre as variáveis, tendo diferentes intensidades representadas por números que normalmente assumem valores entre -1 a 1, onde -1 significa que as variáveis são inversamente proporcionais, +1 diretamente proporcionais e 0 indicaria a ausência de relação (ÖZESMI; ÖZESMI, 2003, 2004; VASSLIDES; JENSEN, 2016; DAI et al., 2017; ZHANG; ZHANG; SUN, 2017; KONTI; DAMIGOS, 2018).

A estrutura de um MCD também pode ser expressa de forma matemática, ou seja, as variáveis do mapa e suas relações podem ser representadas de forma matricial. A matriz que representa um MCD é comumente denominada de matriz de adjacência (ZHANG; ZHANG; SUN, 2017) e também é mostrada na Figura 9.

### 3.4.2 Obtendo os mapas cognitivos difusos

Os mapas cognitivos podem ser obtidos de quatro maneiras: a partir de questionários, por extração de textos escritos, desenhando-os a partir de dados que mos-

tram relações causais, ou através de entrevistas com pessoas que os descrevam diretamente (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004). A escolha do método adequado irá depender do objetivo da pesquisa e da disponibilidade dos dados.

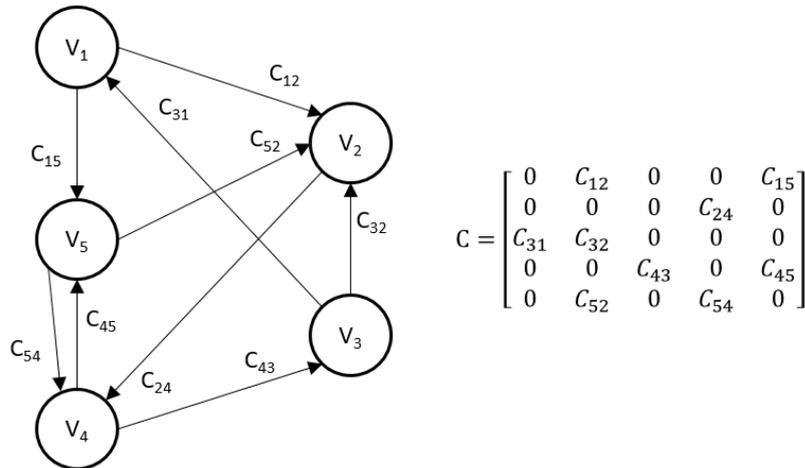


Figura 9. Exemplo de MCD e sua matriz de adjacência.  
Adaptado de Zhang, Zhang e Sun (2017)

Ao elaborar um mapa cognitivo, deve-se informar quais são as variáveis que afetam um sistema e depois descrever as relações entre estas variáveis, indicando a força relativa e o sinal das relações entre elas. Um exemplo de mapa cognitivo difuso pode ser visualizado na Figura 10, onde busca-se descrever como o aprendizado de um aluno ocorreria modelando este processo com mapas cognitivos difusos.

Neste exemplo, as variáveis presença do aluno em aula, a vivência e didática do professor, as notas nas avaliações e a área da disciplina afetariam positivamente o aprendizado. O cansaço do aluno por sua vez afetaria negativamente o aprendizado, bem como sua presença em sala. As condições de trânsito também afetariam negativamente a presença do aluno. Outra conexão presente no mapa é a relação entre didática e notas nas avaliações, pressupondo um relacionamento diretamente proporcional. Os valores descritos nas conexões entre as variáveis expressam o nível de intensidade do relacionamento, como mencionado anteriormente.

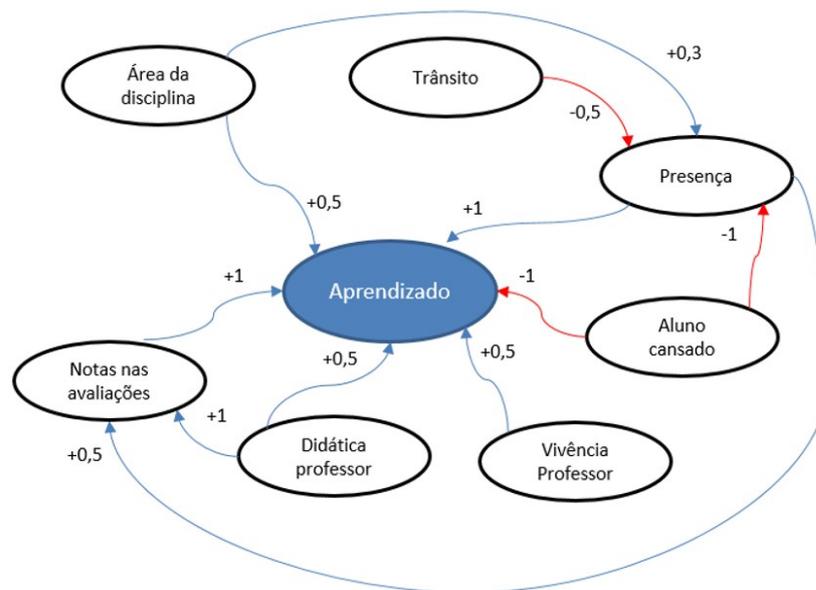


Figura 10. Exemplo de mapa cognitivo difuso.

A matriz de adjacência que representa o MCD mostrado na Figura 10 é descrita pela Tabela 1.

Tabela 1. Matriz de adjacência para o MCD da Figura 10.

	Notas nas avaliações	Didática professor	Vivência professor	Aluno cansado	Presença	Trânsito	Área da disciplina	Aprendizado
Notas nas avaliações	0	0	0	0	0	0	0	1
Didática professor	1	0	0	0	0	0	0	0,5
Vivência professor	0	0	0	0	0	0	0	0,5
Aluno cansado	0	0	0	0	-1	0	0	-1
Presença	0,5	0	0	0	0	0	0	1
Trânsito	0	0	0	0	-0,5	0	0	0
Área da disciplina	0	0	0	0	0,3	0	0	0,5
Aprendizado	0	0	0	0	0	0	0	0

Outro aspecto importante na utilização de MCDs é a possibilidade de verificar se a temática em estudo seja mapeada adequadamente e, neste sentido, a qualidade do mapeamento é impactada pela quantidade de amostras ou de MCDs coletados. A determinação da amostra necessária baseia-se na análise de índices ou métricas que expressam a estrutura dos mapas, comparando-se mapas individuais obtidos de um determinado grupo. Estas métricas permitem a comparação de MCDs evidenciadas por semelhanças na estrutura do mapa cognitivo e são utilizadas para medir o grau

de concordância conceitual, que pode detectar diferenças em como os indivíduos visualizam a dinâmica e os componentes em um determinado domínio (ÖZESMI; ÖZESMI, 2003; TAN; ÖZESMI, 2006; GRAY et al., 2015; VASSLIDES; JENSEN, 2016; YOON; JETTER, 2016; MISTHOS et al., 2017). Estas métricas e seus significados são mostrados no Quadro 1 e as fórmulas necessárias para a determinação das métricas são descritas (3.1) a (3.5).

Quadro 1. Métricas para mapas cognitivos difusos.  
Adaptado de GRAY et al. (2015).

V	Número de variáveis	Quanto maior o número de variáveis mais componentes estarão impactando o sistema.
Cnx	Número de conexões entre as variáveis	Um maior o número de conexões indica um maior grau de interação entre as variáveis do sistema.
T	Variáveis transmissoras	Refere-se as variáveis que somente influenciam as demais, mas não recebem nenhuma influencia
R	Variáveis receptoras	Refere-se as variáveis que somente recebem influência das demais e não influenciam nenhuma outra variável.
O	Variáveis ordinárias	Refere-se as variáveis que recebem e exercem influência nas demais variáveis.
CV	Conexões por variáveis	Número de conexões dividido pelo número de variáveis. Quanto mais baixo o valor desta métrica maior será o grau de conectividade em um sistema. É calculada por (3.1)
Cplx	Complexidade	Refere-se a razão entre variáveis receptoras e transmissoras. As pontuações de complexidade indicam se o sistema é visto como composto em grande parte por componentes que influenciam ou são influenciados pelas variáveis. Altos índices de complexidade têm sido associados a indivíduos considerados especialistas no domínio em questão, ou seja, mapas gerados por indivíduos com profundo conhecimento terão pontuações de complexidade mais alta em relação a outros indivíduos com menor compreensão sobre o sistema. É calculada por (3.2)
D	Densidade	Número de conexões dividido pelo número de todas as conexões possíveis, revelando quão conectado ou esparso é um sistema. Quanto maior a densidade, mais alternativas poderiam existir para impactar o sistema. Os escores de densidade estão associados ao número percebido de opções que são possíveis para influenciar a mudança dentro de um sistema, pois o número relativo de conexões por nó indica o potencial para alterar a forma como um dado sistema funciona. É calculada <sup>8</sup> por (3.3)
H	Hierarquia	Índice desenvolvido para indicar um sistema hierárquico ou democrático. Em sistemas democráticos a influência seria distribuída uniformemente pelas variáveis de uma forma mais democrática. Nos hierárquicos a influência seria concentrada em algumas variáveis. Em uma escala de 0-1, indica como nota 1 se o sistema for predominantemente hierárquico e nota 0 se o sistema for percebido como democrático. É calculada por (3.4)

$$CV = \frac{Cnx}{V} \quad (3.1)$$

<sup>8</sup> Para os sistemas nos quais as variáveis se relacionem consigo mesmas, ou seja, impactam a si próprio, a Densidade é determinada por  $D = Cnx / V^2$  (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004).

$$Cplx = \frac{R}{T} \tag{3.2}$$

$$D = \frac{Cnx}{V(V-1)} \tag{3.3}$$

$$H = \frac{12}{V(V-1)(V+1)} \sum_{i=1}^V \left[ IT_{(v_i)} - \frac{\sum IT_{(v_i)}}{V} \right]^2 \tag{3.4}$$

Onde IT de (3.4) refere-se ao índice de transmissão (também chamado na língua inglesa de *outdegree*), ou seja, a soma dos valores absolutos da linha de uma determinada variável na matriz de adjacência, mostrando as forças cumulativas das conexões saindo da variável. IT é calculada por:

$$IT_{(v_i)} = \sum_{k=1}^V |C_{ik}| \tag{3.5}$$

Visando exemplificar a utilização destas métricas dois MCDs hipotéticos, mostrados pela Figura 11, são comparados e suas métricas podem ser visualizadas na Tabela 2.

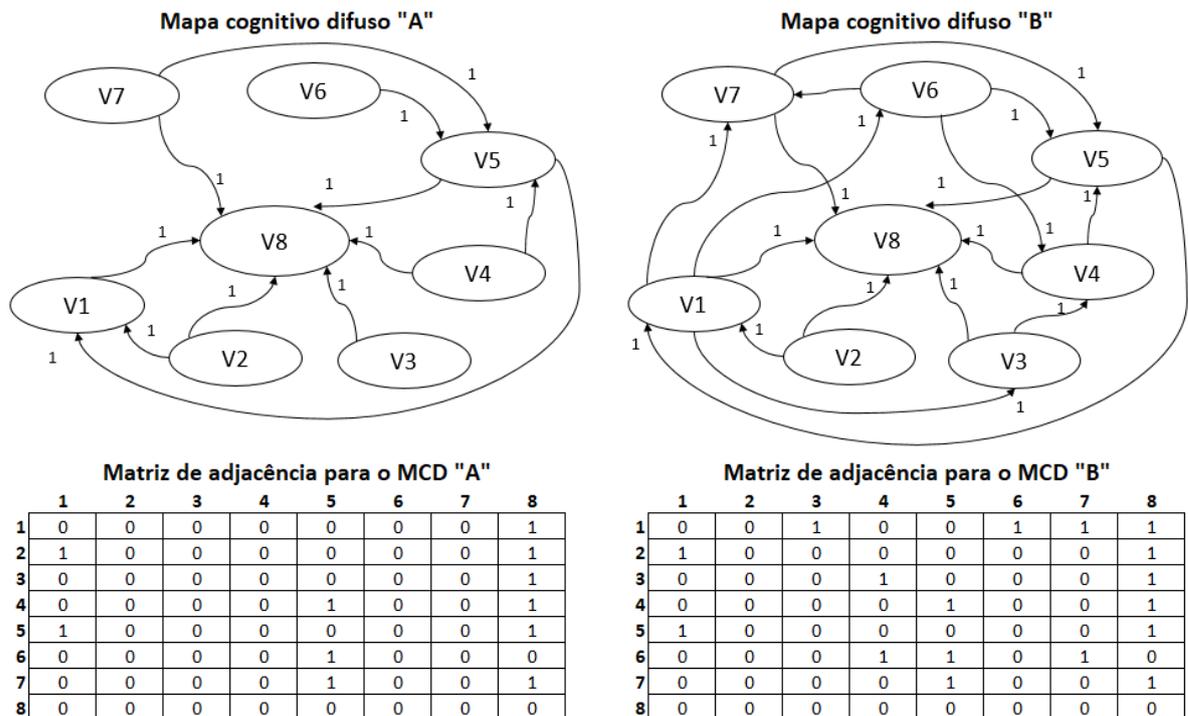


Figura 11. Exemplo comparativo entre MCDs.

A métrica V descreve que ambos os mapas contem oito variáveis, mantidas iguais neste exemplo para mostrar o cálculo comparativo das demais métricas. A métrica Cnx mostra uma quantidade de onze conexões para o mapa “A”, com cinco variáveis transmissoras (T), uma receptora (R), duas variáveis ordinárias (O) e um índice de conexões por variável  $CV = 1,38$ . O mapa “B” por sua vez apresenta  $Cnx = 17$ , ou seja, uma quantidade de conexões superior, uma variável transmissora (T), uma receptora (R), seis variáveis ordinárias (O) e um índice de conexões por variável  $CV = 2,13$ , ou seja, “B” além de apresentar mais conexões possui mais variáveis que transmitem e recebem simultaneamente.

Tabela 2. Métricas para os MCDs da Figura 11.

Métrica	V	Cnx	T	R	O	CV	Cplx	D	H
Exemplo A	8	11	5	1	2	1,38	0,20	0,20	0,09
Exemplo B	8	17	1	1	6	2,13	1,00	0,30	0,21

Com relação as métricas Cplx, D e H, pode-se observar que todas elas revelam maiores valores para o mapa “B”. A métrica Cplx refere-se à complexidade do mapa (razão entre variáveis receptoras e transmissoras) revelando que “B” foi elaborado por um especialista com maior nível de conhecimento quando comparada a “A”. A métrica D, densidade, demonstra que em “B” tem-se um maior número possível de opções para influenciar a mudança dentro do sistema, visivelmente percebido também na Figura 11.

A métrica referente a hierarquia H, por sua vez, demonstra que a influência das variáveis em “B” está menos uniformemente distribuída quanto em “A”, assumindo um maior valor para a métrica H e, portanto, mais hierárquica.

Como mencionado anteriormente estas métricas permitem verificar se a temática em estudo foi mapeada adequadamente e, isto ocorrerá quando existir um alinhamento entre os valores obtidos. Uma maneira de realizar esta análise é comparando-se as métricas com a quantidade de mapas coletados para um determinado sistema (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004; VASSLIDES; JENSEN, 2016; GUTIÉRREZ et al., 2017) como mostra a Figura 12, onde pode-se observar que, após uma determinada quantidade de mapas coletados os valores permanecem estabilizados, evidenciando que a concordância conceitual foi atingida.

Outro aspecto importante dos MCDs é entender o impacto no sistema quando se altera uma ou mais variáveis, sendo este assunto abordado a seguir.

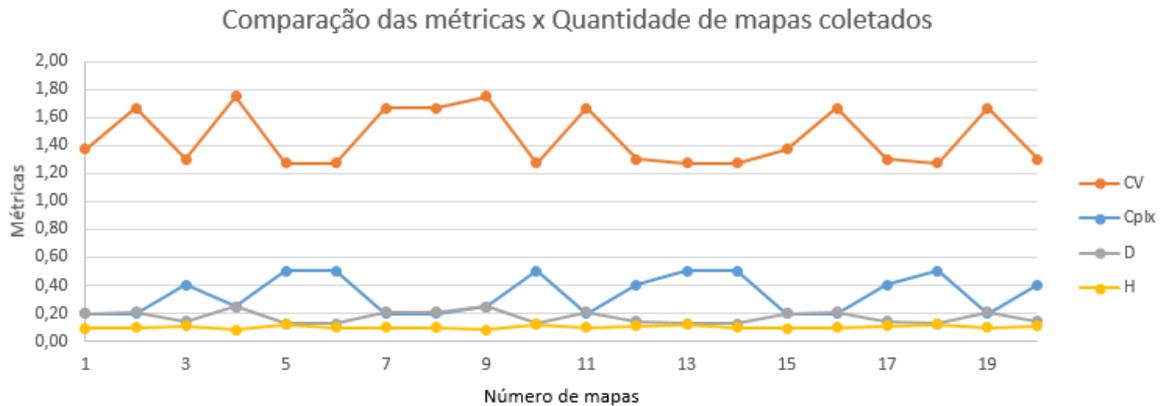


Figura 12. Comparação das métricas para diversos MCDs.  
Adaptado de (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004)

### 3.4.3 Análise de mapas cognitivos difusos

Em sua grande maioria, os trabalhos de pesquisa ilustram os MCDs apresentados de forma gráfica ou matricial, porém, ambas as representações transmitem uma percepção estática, com sua estrutura interna e os pesos de suas relações. Apesar desta representação aparentemente estática o comportamento dos MCDs é dinâmico, depende de sua estrutura relacional e do mecanismo de inferência que define o modo de transição do estado no tempo “t” para o próximo estado no tempo “t + 1” (MLS et al., 2017).

O objetivo da análise de sensibilidade em MCDs é entender seu comportamento dinâmico, o que ocorre se alguma perturbação existir no sistema e quais variáveis poderiam ser alteradas para se conseguir um determinado resultado desejado.

A inferência em um MCD, independentemente de sua representação, é baseada na definição dos estados iniciais das variáveis presentes no sistema com seus valores de estado  $A_i(t)$  no tempo “t = 0” e na matriz de adjacência C. Desta forma, o valor  $A_i$  de cada variável  $V_i$  em um momento “t + 1” é calculado pela soma do valor anterior de  $A_i$  em um momento precedente “t” com o produto do valor  $A_j$  e a variável  $V_j$  no momento precedente “t” e o valor da conexão  $C_{ij}$  (PAPAGEORGIU; KONTOGIANNI, 2012; YOON; JETTER, 2016; MISTHOS et al., 2017; MLS et al.,

2017; KONTI; DAMIGOS, 2018). Se  $A(t) = (A_1(t), \dots, A_n(t))$  é o vetor de estado<sup>9</sup> no tempo “t”, então os novos estados no tempo “t + 1” são calculados por:

$$A_{i(t+1)} = f\left(\sum_{j=1}^v C_{ij} A_j(t)\right) \quad (3.5)$$

$$A_{i(t+1)} = f\left(A_{i(t)} + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^v C_{ij} A_j(t)\right) \quad (3.6)$$

Enquanto (3.5) assume um cálculo que considera apenas as influências imediatas dos estados para o cálculo dos novos valores de ativação das variáveis, (3.6) estende o modelo calculando-o de forma incremental e, ao fazê-lo, estabelece um fator de memória para as variáveis. Em pesquisas recentes, o cálculo por (3.6) é preferido devido à melhor estabilidade no comportamento de MCDs (HELFGOTT et al., 2015; MLS et al., 2017).

A função  $f$  em (3.5) e (3.6) refere-se a uma função limiar ou função de ajuste (em inglês *threshold*) que reduz o resultado da multiplicação em um determinado intervalo. Em diversos trabalhos a função de ajuste sigmoide é utilizada pois concentra os valores em um intervalo de “0 e 1” (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004; PAPAGEORGIOU; KONTOGIANNI, 2012; KNIGHT; LLOYD; PENN, 2013; YOON; JETTER, 2016; MISTHOS et al., 2017) permitindo comparações qualitativas entre as variáveis e, é matematicamente representada por:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\lambda x}} \quad (3.7)$$

Onde  $\lambda$  é um número real positivo (geralmente  $\lambda = 1$ ) e  $x$  é o valor a ser transformado. A Figura 13 mostra o comportamento desta função de ajuste para alguns valores de  $\lambda$ .

Assim, utilizando (3.6) é possível analisar um sistema por meio de seu MCD para determinar seu comportamento dinâmico. Neste sentido, deve-se inicialmente

---

<sup>9</sup> Vetor de estado: composto por uma única linha e com o número de colunas igual ao número de variáveis do sistema (YOON e JETTER, 2016).

em encontrar o estado de equilíbrio do sistema (em inglês *steady state*), ou seja, a condição que o sistema atingiria sem nenhuma alteração em suas variáveis. A determinação do estado de equilíbrio é importante pois atua como uma referência do sistema e, ao realizar-se alterações planejadas como análises de cenários possíveis, o impacto da variável alterada sobre o sistema será determinado pela comparação do novo estado versus o estado de equilíbrio (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004; ZHANG; ZHANG; SUN, 2017; KONTI; DAMIGOS, 2018).

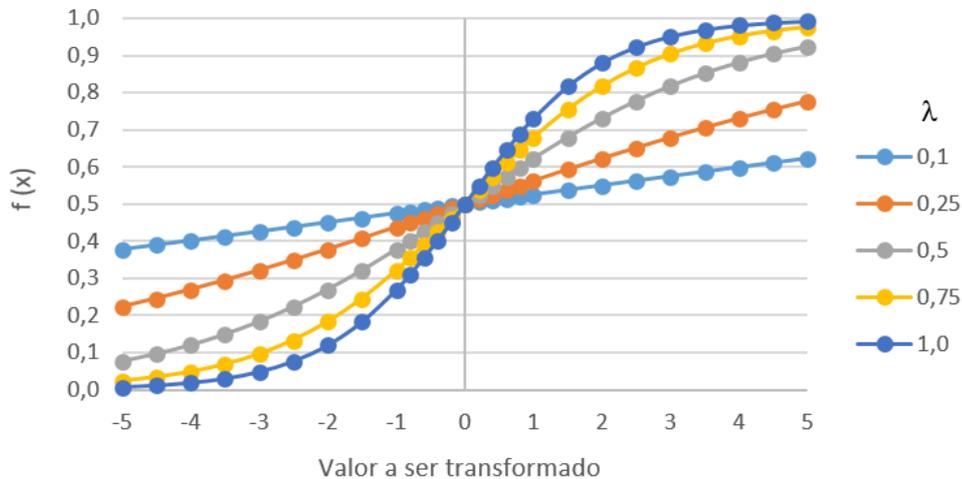


Figura 13. Coeficientes  $\lambda$  para a função de ajuste sigmoide.

Para obter-se o estado de equilíbrio a matriz de adjacência do mapa cognitivo que representa o sistema é multiplicada por um vetor de ativação inicial, que assume valores entre “0 e 1”, onde 0 refere-se à ausência do efeito de uma determinada variável e 1 sua máxima intensidade. Usualmente para a determinação o estado de equilíbrio, todos as variáveis assumem o valor de “1”, igualmente (MISTHOS et al., 2017; KONTI; DAMIGOS, 2018). O vetor resultante é então sujeito a transformação usando a função de ajuste para manter os resultados no intervalo “0 a 1” e o valor desta iteração assume o valor de novo vetor inicial. Este processo é repetido até que a: (i) o sistema entre em equilíbrio, ou seja, a diferença entre o valor da iteração anterior e a iteração atual atinja um erro admissível; (ii) o limite máximo de iterações seja atingido; (iii) um comportamento caótico seja constatado. Porém, em sua grande maioria as iterações de MCDs atingem o equilíbrio (PAPAGEORGIU; KONTOGIANNI, 2012; MLS et al., 2017).

Retomando o exemplo mostrado na Figura 10 e aplicando (3.6) determina-se o estado de equilíbrio deste sistema como mostra a Tabela 3, onde assumindo-se um erro não superior a  $10^{-6}$  (ÖZESMI; ÖZESMI, 2004) entre a última iteração e sua precedente, após 12 iterações atinge-se a convergência.

Tabela 3. Estado de equilíbrio para o MCD da Figura 10.

Vetor inicial		1) Notas nas avaliações	2) Didática professor	3) Vivência professor	4) Aluno cansado	5) Presença em aula	6) Trânsito	7) Área da disciplina	8) Aprendizado
		1	1	1	1	1	1	1	1
Iterações	1	0,924142	0,731059	0,731059	0,731059	0,450166	0,731059	0,731059	0,970688
	2	0,867644	0,675038	0,675038	0,675038	0,394818	0,675038	0,675038	0,937645
	3	0,850699	0,662630	0,662630	0,662630	0,397659	0,662630	0,662630	0,926738
	4	0,847116	0,659851	0,659851	0,659851	0,401914	0,659851	0,659851	0,924590
	5	0,846567	0,659227	0,659227	0,659227	0,403740	0,659227	0,659227	0,924390
	6	0,846533	0,659087	0,659087	0,659087	0,404360	0,659087	0,659087	0,924443
	7	0,846551	0,659055	0,659055	0,659055	0,404549	0,659055	0,659055	0,924483
	8	0,846561	0,659048	0,659048	0,659048	0,404604	0,659048	0,659048	0,924499
	9	0,846565	0,659047	0,659047	0,659047	0,404620	0,659047	0,659047	0,924505
	10	0,846566	0,659046	0,659046	0,659046	0,404624	0,659046	0,659046	0,924506
	11	0,846567	0,659046	0,659046	0,659046	0,404625	0,659046	0,659046	0,924507
	12	<b>0,846567</b>	<b>0,659046</b>	<b>0,659046</b>	<b>0,659046</b>	<b>0,404625</b>	<b>0,659046</b>	<b>0,659046</b>	<b>0,924507</b>

Os valores de cada variável do sistema no estado de equilíbrio atuam como um referencial, ou seja, a partir deles comparações podem ser efetuadas quando se realiza perturbações planejadas no sistema. Uma análise prévia, porém, indica por exemplo que no estado de equilíbrio a variável “presença em aula” é relativamente menor que as variáveis “notas nas avaliações” e “aprendizado, ou seja, segundo esta condição deste MCD as ausências dos alunos não afetariam severamente suas notas e o aprendizado. As demais variáveis (2, 3, 4, 6 e 7) apresentam valores idênticos no estado de equilíbrio, pois suas respectivas colunas na matriz de adjacência apresentam conexões iguais e nulas.

Para completar a análise de sensibilidade e entender o comportamento dinâmico do sistema em questão, realizam-se perturbações planejadas, também denominadas de análise de cenários, que posteriormente serão comparadas aos valores obtidos no estado de equilíbrio do sistema. O procedimento é equivalente àquele utilizado para obtenção do estado de equilíbrio, com exceção do vetor de ativação, meio pelo qual as perturbações no sistema são inferidas, pois para a variável em análise, seu valor de ativação permanecerá inalterado em todas as iterações. Os valores de ativação assumem a mesma faixa de valores quando se obtém o estado de equilíbrio,



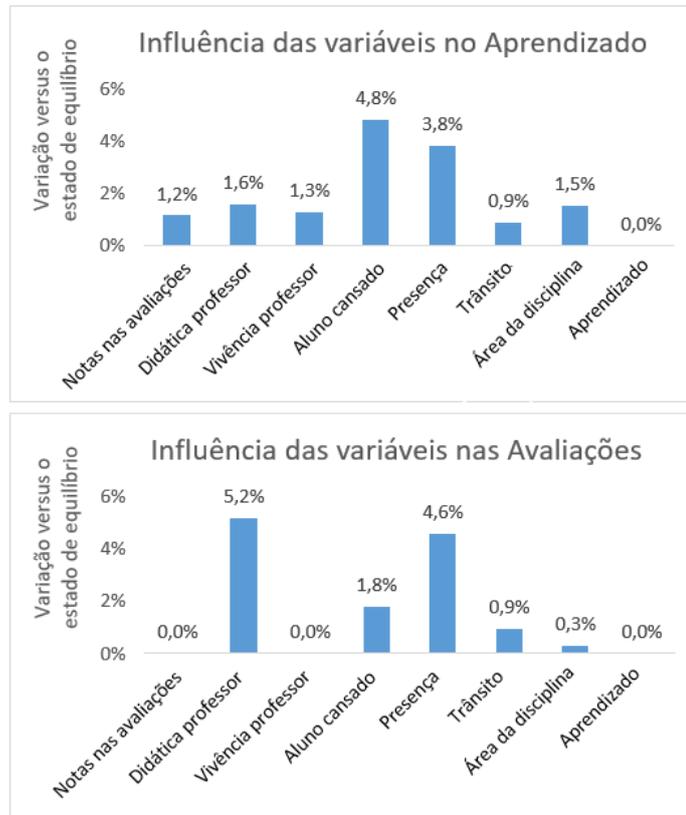


Figura 14. Exemplo de análise de sensibilidade para MCDs.

Com a aplicação destes procedimentos pode-se então analisar a influência entre as variáveis de um MCDs e, a aplicação destes mapas à modelagem de emoções, possibilita um entendimento da relação entre itens estimuladores e a reação emocional resultante.

#### 3.4.4 Considerações sobre mapas cognitivos difusos

Por meio da aplicação de MCDs pode-se modelar sistemas de diversas áreas, dentre os quais, a modelagem de emoções. As técnicas para modelagem de emoções não têm por objetivo conceituar emoções humanas e destinam-se a entender por meio de representações o relacionamentos entre estímulos específicos e emoções associadas. Como mencionado anteriormente, diversas pesquisas sugerem o uso de mapas cognitivos difusos para a modelagem de emoções e nesta tese, as técnicas aqui descritas para a obtenção e análise de MCDs serão aplicadas.

Porém, além de entender o relacionamento entre estímulos e emoções, é de suma importância avaliar de fato a reação emocional gerada nos seres humanos, tema da próxima seção.

### 3.5 TÉCNICAS DE AVALIAÇÕES DAS EMOÇÕES

Da mesma forma que definir emoções não é uma tarefa simples, definir a forma de avaliá-las apresenta similar complexidade. Diversos métodos desde questionários até análises faciais por meio de filmagens têm sido utilizados como formas de capturar as emoções humanas.

Mesmo que a definição exata de emoção ainda seja tópico de debate entre os pesquisadores, existe um consenso sobre os principais componentes resultantes da ocorrência de uma emoção (FRIJDA; SCHERER, 2009). Uma emoção é originada pela avaliação de um evento provocado que causa mudanças sincronizadas em quatro dimensões: geram sentimentos subjetivos, alterações de expressão, mudanças fisiológicas e alterações motivacionais. As mudanças nestas quatro dimensões são, então, informativas dos estados das pessoas e podem ser usadas como indicadores de experiência emocional.

Portanto, os métodos de avaliação de emoções podem ser agrupados com base nestas dimensões (MORTILLARO; MEHU; SCHERER, 2013). Além disto, como as mudanças provocadas pelas emoções resultam em alterações nas quatro dimensões de forma simultânea e sincronizada a detecção de qualquer uma das alterações indicará a presença de emoções.

Mortillaro e Mehu (2015) revisam os diversos métodos utilizados para avaliar emoções humanas em adultos de quadro clínico normal e os classificam conforme as quatro categorias previamente mencionadas. Os autores salientam que dois tipos de métodos no contexto de avaliação de emoções têm recebido atenção diferenciada na literatura, os métodos associados aos sentimentos subjetivos que utilizam questionários e relatórios de autoavaliação (em inglês *self-report*) e métodos para captura de expressões, utilizando padrões faciais, variações na voz e expressões corporais. Prescott (2017) em um recente artigo de revisão sobre os métodos de avaliação também corrobora com os autores Mortillaro e Mehu (2015), destacando que questionários avaliativos não são perfeitos, mas apresentam boa acuracidade, são fáceis de usar e de comunicar. Os métodos focados em mudanças fisiológicas e alterações motivacionais ainda não apresentam consenso na literatura, limitam-se a algumas emoções, funcionam melhor com emoções negativas e são onerosos (MEISELMAN, 2017).

### 3.5.1 Avaliações das emoções por meio de expressões faciais

Um exemplo de aplicação dos métodos para captura de expressões faciais para avaliações de emoções pode ser visualizado na Figura 15 (ZHANG; ZHANG; HOSSAIN, 2015). Os autores apresentam uma unidade de reconhecimento facial em tempo real para a identificação de emoções quando usuários são submetidos a situações ou eventos que resultem em carga emocional. Em seu trabalho os autores utilizam as seis emoções primárias propostas por Ekman (1992), mas adicionam duas emoções: desprezo e excitação em suas avaliações.



Figura 15. Expressões humanas frente às emoções: exemplo I.  
Fonte: Zhang, Zhang e Hossain (2015)

Chang e Ryoo (2017) também avaliam emoções utilizando as seis emoções primárias preconizadas por Ekman (1992) conforme mostra a Figura 16. Os autores propõem um algoritmo de reconhecimento facial denominando *Fisherface* e segundo suas pesquisas, apresenta melhorias frente aos algoritmos presentes na literatura.



Figura 16. Expressões humanas frente às emoções: exemplo II.  
Fonte: em Chang e Ryoo (2017)

Diversas ferramentas estão disponíveis para realizar reconhecimento de emoções com base em expressões faciais (ZHANG; ZHANG, 2010; BJORNSTEN; SORENSEN, 2017; MEHTA; SIDDIQUI; JAVAID, 2018) e dentre elas destaca-se a ferramenta disponibilizada gratuitamente pela empresa Microsoft, denominada Microsoft Azure, a qual tem sido utilizada em vários trabalhos de pesquisa (HOSSAIN et al., 2016; BJORNSTEN; SORENSEN, 2017; LIN; ZHENGUO; XIANGZENG, 2018; MEHTA; SIDDIQUI; JAVAID, 2018; SONG et al., 2018). Para utilização desta ferramenta deve-se inserir na página da internet<sup>10</sup> disponibilizada pela empresa Microsoft a ilustração do rosto da pessoa na qual deseja-se averiguar a emoção (MICROSOFT 2018). A foto é analisada e retornada ao usuário com a adição de um quadro indicando o resultado da avaliação emocional realizada. Oito condições emocionais estão disponíveis: raiva, desprezo, aversão, medo, alegria, neutralidade, tristeza e surpresa, sendo cada delas avaliada em uma escala de 0 a 1, onde 1 significa máxima presença da emoção em questão e 0 ausência da mesma. Um exemplo de aplicação desta ferramenta é mostrada na Figura 17.

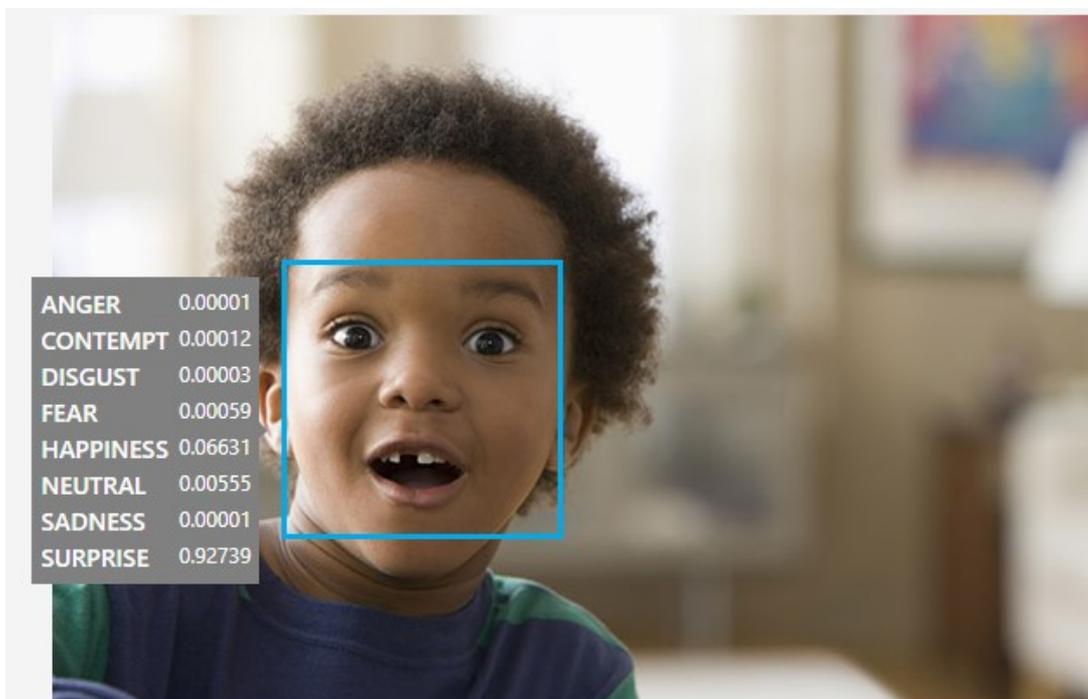


Figura 17. Detecção de emoções pela plataforma Microsoft Azure.  
Fonte: Microsoft (2018)

<sup>10</sup> <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/emotion/>

### 3.5.2 Avaliações das emoções por meio de questionários

King et al. (2013), Meiselman (2015), Fonseca et al. (2016), Satpute (2016) e Prescott (2017) também avaliam os métodos para avaliação de emoções e citam exemplos de questionários avaliativos em suas pesquisas. Os autores descrevem que avaliações envolvendo questionários apresentam uma lista de palavras (em inglês, *emotion words*) as quais o avaliador deverá escolher para caracterizar o estado emocional. Nesta abordagem, as emoções normalmente não se limitam as emoções primárias, apresentando uma quantidade de emoções muito superior. Os autores também recomendam que na listagem das palavras disponíveis observe-se um balanço adequado entre emoções negativas e positivas. Alguns exemplos das palavras usadas são: satisfeito, feliz, alegre, raiva, medo, nojo, curioso, triste, surpreso, insatisfeito, desanimado, indiferente, entre outros, como mostra a Figura 18.

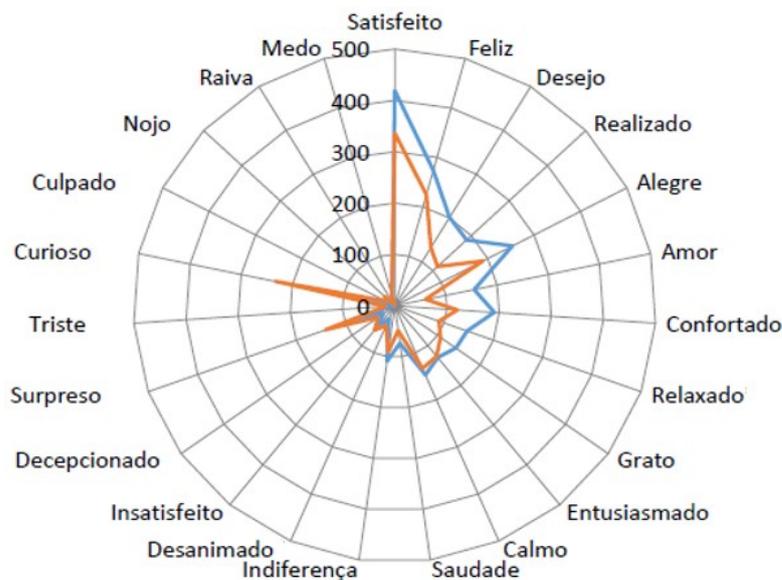


Figura 18. Questionário de avaliação de emoções: exemplo I.  
Fonte: Adaptado de Fonseca et al. (2016)

Satpute et al. (2016) também utilizam questionários avaliativos para averiguar percepções emocionais mas recomendam a utilização de poucas emoções nos questionários. Os autores descrevem que a utilização de questionários categóricos com poucas emoções sendo avaliadas e dispostas de maneira diametralmente opostas (exemplo: alegre e triste; medo e calma) podem conduzir a uma maior assertividade na identificação de emoções. Um exemplo de aplicação é mostrado na Figura 19.

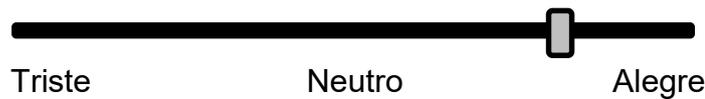


Figura 19. Questionário de avaliação de emoções: exemplo II.  
Fonte: Adaptado de Satpute et al. (2016)

### 3.5.3 Considerações sobre as ferramentas de avaliações das emoções

Mortillaro e Mehu (2015) afirmam que, apesar de os métodos que utilizam questionários avaliativos e os métodos para captura de expressões faciais terem recebido atenção diferenciada na literatura, os pesquisadores devem buscar pelo método que melhor lhes permite testar suas hipóteses e o uso de métodos combinados simultaneamente pode aprimorar a assertividade na detecção de emoções.

Assim, nos estudos para avaliar emoções, a recomendação de usar métodos combinados será a abordagem utilizada realizando-se avaliações combinando questionários avaliativos e análise de expressões faciais. Os questionários avaliativos utilizados serão os sugeridos por Satpute et al. (2016) devido a qualidade de mensuração e, com relação a ferramenta para análise de emoções por meio de expressões faciais, uma ferramenta de computação cognitiva da plataforma Azure será adotada, devido a assertividade e aceitação em diversos trabalhos de pesquisa.

## 3.6 EMOÇÕES E O PDP

### 3.6.1 Visão geral do PDP orientado por valores emocionais

A plena satisfação dos consumidores depende não somente da durabilidade, segurança, eficiência, estética e preço do produto, por exemplo. Os consumidores também apresentam necessidades emocionais<sup>11</sup> que devem ser atendidas. Neste contexto, a aplicação de metodologias que considerem de forma adequada tais emoções durante o PDP torna-se muito importante e, uma grande quantidade de abordagens tem sido propostas na literatura (MCKAY; DE PENNINGTON; BAXTER, 2001; ALCÁNTARA et al., 2005; JIAO; ZHANG; HELANDER, 2006; HUANG; CHEN; KHOO, 2012; LAI, 2014; MEISELMAN, 2015; SHIMAZAKI; NISHI; TSUBAKI, , 2017).

<sup>11</sup> Neste trabalho, os termos necessidade emocional e valor emocional serão usadas como sinônimos.

Com origem na língua inglesa a expressão *Emotional Design* (ED), ou projetar para emoções, tem sido utilizada na literatura para expressar as metodologias que considerem valores emocionais no PDP. Trata-se de uma abordagem para projetar compreendendo o relacionamento entre consumidores e produtos visando provocar emoções predeterminadas nos consumidores. Ela desempenha um papel importante para prover soluções com alto valor agregado, tanto nos aspectos funcionais quanto emocionais (DESMET; SCHIFFERSTEIN, 2012; ZHOU; JIAO, 2013).

Desmet e Schifferstein (2012) visando explicar ED relatam uma experiência vivenciada por um dos autores ao adquirir uma nova chaleira elétrica. Eles mencionam que o autor foi positivamente surpreendido ao ligar o produto e perceber, por meio de uma área transparente no produto, a água ainda fria ser iluminada por uma luz azul clara, e ao torna-se aquecida, esta luz altera sua cor para azul, indicado que a água estava aquecida e pronta para o uso. O autor menciona que por causa da resposta emocional que teve, aprecia mais a chaleira devido a esta surpresa positiva, manifestando e compartilhando esta experiência com seus amigos e convidados.

Na literatura uma grande quantidade de abordagens e nomenclaturas tem sido proposta para lidar com valores emocionais no PDP: *Kansei engineering* (NAGAMACHI; LOKMAN, 2011; SCHÜTTE et al., 2008; GUO et al., 2014), *Semantic differentiation method* (PETIOT; YANNOU, 2004; ALCÁNTARA et al., 2005; HUANG; CHEN; KHOO, 2012), *Emotion-driven design* (DESMET; HEKKERT, 2002; DESMET; DIJKHUIS, 2003; BOUCHARD, 2012), *Affective product design* (KHALID; HELANDER, 2006; SEVA; DUH; HELANDER, 2007; CHANG; LEE 2018), *Emotional Engineering* (FUKUDA 2016; 2017), *User-centered design* (VREDENBURG et al., 2002; SMITH; SMITH, 2012; DAAE; BOKS, 2015) e *User satisfaction models* (WELLINGS; WILLIAMS; PITTS, 2008; GASPARD et al., 2014; NAZARI-SHIRKOUHI; KERAMATI, 2017).

Chang e Lee (2018) divide os trabalhos em ED encontradas na literatura em 5 categorias: (i) identificação e classificação das emoções dos consumidores; (ii) compreensão das características do produto e sua relação com as emoções geradas; (iii) modelamento da relação entre características do produto e as emoções geradas; (iv) avaliação de projeto e tomada de decisão; (v) integração de ED com outras áreas do PDP.

Embora as diferentes abordagens que lidam com as emoções dos consumidores possam variar, todas elas consideram que as emoções oferecem uma oportunidade importante para entrar em contato e entregar valor aos consumidores. Desta forma, descreve-se a seguir os trabalhos encontrados na literatura visando entender o estado da arte e servir como inspiração para a criação de estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas.

Para a descrição dos trabalhos dividiu-se as abordagens em duas categorias:

- Abordagens para a identificação de emoções geradas: referem-se às metodologias orientadas à identificação das emoções geradas pelos produtos, suportando as decisões de projeto.
- Abordagens para a geração de soluções emocionais: são as metodologias focadas em identificar o relacionamento entre necessidades emocionais e o produto, para melhor projetá-lo;

### **3.6.2 Abordagens para a identificação de emoções geradas**

Normalmente neste tipo de aplicação de ED, tem-se disponível o produto e deseja-se entender as reações por ele geradas, ou seja: a partir de conceitos de produtos já existentes procura-se identificar as emoções que estes provocam nos consumidores visando selecionar os mais adequados.

Um exemplo de aplicação de ED seguindo esta abordagem pode ser visto na Figura 20, onde os autores Huang, Chen e Khoo (2012) procuram identificar as emoções geradas por diferentes frascos de perfume, visando orientar a escolha de formatos adequados<sup>12</sup>.

Neste sentido, inicialmente os pesquisadores Huang, Chen e Khoo (2012) descrevem alguns adjetivos emocionais (clássico, moderno, confortável e suaves, por exemplo) que foram utilizados em questionários de avaliação com consumidores para obter as percepções de cada opção de frasco apresentada. Adicionalmente, avaliaram-se também com os consumidores as emoções percebidas para cada um dos adjetivos emocionais, e posteriormente foram calculados os valores obtidos para cada

---

<sup>12</sup> Embora a principal consideração da compra de perfumes seja a fragrância, os frascos também desempenham um papel em atrair a atenção dos consumidores potenciais (HUANG; CHEN; KHOO, 2012).

formato de frasco. Apesar de analisar a percepção dos consumidores versus os adjetivos emocionais, Huang, Chen e Khoo (2012) não correlacionam as percepções dos consumidores com as emoções básicas, mas as utilizam para averiguar o grau de uniformidade das percepções dos consumidores frente aos adjetivos emocionais. Os autores então recomendam formatos de frascos para determinados adjetivos emocionais, como por exemplo: os frascos “A, L e D” seriam percebidos como clássicos, os frascos “I, C e F” percebidos como modernos e os frascos “E, D e O” suaves, orientando a escolha que dependerá do posicionamento mercadológico pretendido.

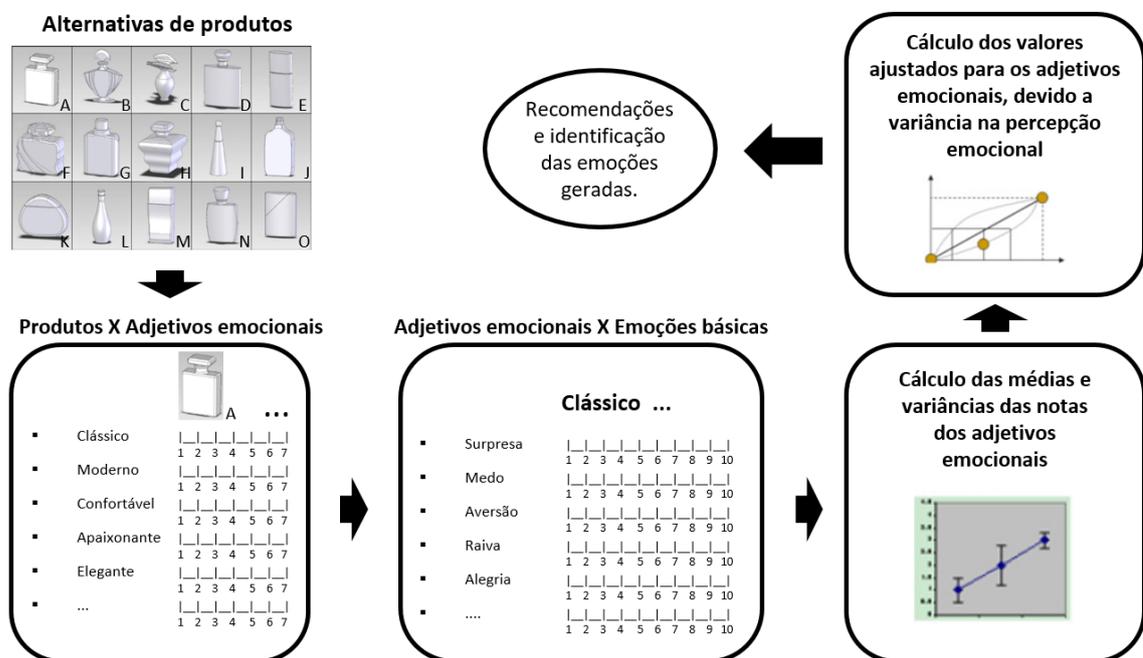


Figura 20. Exemplo de aplicação de ED por meio da identificação das emoções dos consumidores.  
Fonte: Adaptado de Huang, Chen e Khoo (2012)

Nesta forma de aplicar ED utilizam-se métodos para comunicação com os consumidores, tais como questionários, entrevistas, grupos focais, análises conjuntas, testes de campo ou etnografia em vídeo<sup>13</sup> (DAAE; BOKS, 2015) e métodos para analisar os dados coletados como diagramas de afinidade e método de diferenciação semântica (PETIOT; YANNOU, 2004; ALCÁNTARA et al., 2005; HUANG; CHEN; KHOO, 2012; WANG et al., 2018). Dentre estes métodos destacam-se pela sua ampla utilização na literatura os questionários para comunicação com consumidores e o método de diferenciação semântica para análise dos dados.

<sup>13</sup> É um tipo de observação onde o comportamento do usuário no contexto natural, é gravado em vídeo.

Outros exemplos de ED seguindo a abordagem de identificação de emoções geradas são relatados por Alcántara et al. (2005) avaliando sapatos masculinos, Wellings, Williamns e Pitts (2008) avaliando interfaces veiculares e Yang (2011) avaliando telefones celulares.

### 3.6.3 Abordagens para a geração de soluções emocionais

Nesta forma de aplicação de ED normalmente o produto não está disponível ou deseja-se gerar soluções de produto que intencionalmente despertem emoções pretendidas nos consumidores.

Nestes casos uma das principais abordagens para captura e tradução de emoções dos consumidores em características técnicas de projeto, é o método *Kansei Engineering*<sup>14</sup> (JSKE, 2003; NAGAMACHI; LOKMAN, 2011; SCHÜTTE et al., 2008; GUO et al., 2014), que se refere a uma metodologia de desenvolvimento de produtos que busca capturar e traduzir as impressões, sentimentos e demandas dos consumidores em soluções e parâmetros de projeto (SCHÜTTE, 2002).

Esta metodologia foi desenvolvida na década de 70, na Universidade de Hiroshima, pelo trabalho de *Mitsuo Nagamachi*, iniciando como uma abordagem ergonômica orientada ao consumidor para suportar o desenvolvimento de novos produtos (NAGAMACHI, 1995). Atualmente tem como objetivo projetar e desenvolver produtos que atendam necessidades e sentimentos emocionais dos usuários (NAGAMACHI; LOKMAN, 2011).

A premissa básica do KE é que existe uma relação de causa e efeito entre as características ou formas do produto e as respostas afetivas nos consumidores (HAN; HONG, 2003; YANG, 2009; NAGAMACHI; LOKMAN, 2011). Segundo Nagamachi e Lokman (2011) para a aplicação da metodologia as seguintes etapas devem ser realizadas:

- i. Identificação do mercado e consumidor alvo;
- ii. Determinação do conceito do produto, realizado através de pesquisas e observações do perfil consumidor;
- iii. Desdobramento do conceito do produto;

---

<sup>14</sup> Kansei é uma palavra japonesa que significa "sentimento psicológico e imagem do consumidor" e o seu significado envolve conceitos, tais como sensação, emoção, impressão e apreciação (NAGAMACHI, 1999).

- iv. Desdobramento do conceito do produto em características físicas de projeto
- v. Tradução do conceito em especificações técnicas

Um exemplo de aplicação do KE é mostrado na Figura 21 e refere-se ao projeto do automóvel MX5 da empresa Mazda (NAGAMACHI, 1997). No projeto desdobrou-se o conceito alvo de produto em conceitos mais detalhados e durante o processo de projeto tais conceitos foram interpretados na forma de características físicas do produto.

No exemplo da Figura 21 o objetivo era: (i) construir um carro esportivo com preço acessível destinado a motoristas jovens do sexo masculino. Além disto o carro deveria atender não somente as necessidades do público japonês, mas também do público Europeu e Americano. Neste sentido: (ii) pesquisas foram realizadas para observar o comportamento do consumidor alvo e, enquanto os consumidores dirigiam em condições reais de trânsito, dados eram registrados em filmes. As informações coletadas foram analisadas e palavras chave ou expressões foram utilizadas para descrever as necessidades, emoções e sentimentos dos usuários, resultando em aproximadamente seiscentas palavras (Kansei) registradas em cartões, que revelam os sentimentos dos consumidores. Posteriormente os cartões similares são agrupados e organizados na forma de uma estrutura ou árvore hierárquica até se atingir o topo ou nível zero da estrutura, definindo-se o que Nagamachi (1997) denomina de conceito de produto. Trata-se de uma abordagem *bottom-up*<sup>15</sup>. No exemplo em questão, o nível zero da estrutura é denominado de Unidade de Máquina Humana (UMH), que significa que o motorista deve perceber o automóvel como uma extensão natural do seu corpo e ele deve reagir conforme suas expectativas.

---

<sup>15</sup> Abordagem *bottom-up* (em português, de baixo para cima) é uma estratégia de processamento de informação onde os elementos básicos são inicialmente descritos em detalhes. Esses elementos são associados para formar um subsistema maior, que então pode ser associado a outros elementos em muitos outros níveis até completar o nível mais alto do sistema objetivo.

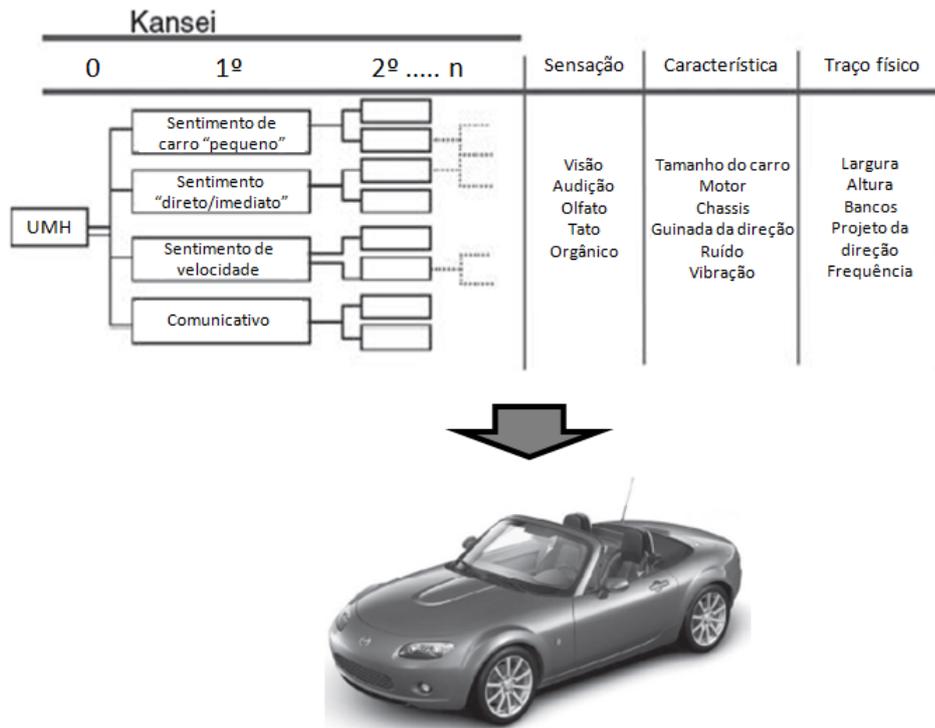


Figura 21. Exemplo de aplicação do KE.  
 Fonte: adaptado de Nagamachi (1997) *apud* Schütte et al. (2008)

Como o objetivo do KE é criar um produto que satisfaça as emoções humanas, somente com o conceito do produto não é possível determinar tamanho, tipo de função e cor do produto, por exemplo. Desta forma, a partir do conceito no nível zero ou o topo da estrutura hierárquica, (iii) realiza-se o desdobramento do conceito do produto. No exemplo do automóvel MX5 o conceito UMH é inicialmente desdobrado em quatro sub conceitos, como mostra a Figura 21: sentimento de carro "pequeno", sentimento "direto ou imediato", sentimento de velocidade e comunicação entre automóvel e motorista. Nesta etapa segue-se a abordagem top-down<sup>16</sup>, até que características físicas de projeto possam ser adequadamente atribuídas.

Com a estrutura hierárquica do conceito do produto definida, seguem-se as etapas (iv) e (v), visando traduzir o conceito do produto em características e especificações técnicas. No caso do sentimento de carro "pequeno" a estrutura hierárquica segundo Nagamachi (1997) foi desdobrada em dois níveis e um experimento com usuários foi realizado para decidir o comprimento do automóvel e a quantidades de ocupantes. O resultado do experimento conduziu a um comprimento de aproximada-

<sup>16</sup> Abordagem *top down* (em português, de cima para baixo) é o inverso da abordagem *bottom up*.

mente 4 metros e somente dois assentos. No desdobramento e tradução em características técnicas do sentimento de velocidade, utilizou-se a relação entre o tempo no qual o motorista pressiona o acelerador e a percepção do carro acelerando, resultando em alterações na caixa de câmbio do veículo e também a busca por respostas rápidas do velocímetro às variações de velocidade.

Segundo Schütte et al. (2008) seguindo os procedimentos como os ilustrados no exemplo do automóvel MX5 traduz-se os sentimentos e emoções dos usuários em parâmetros de projeto, concretizando a aplicação da metodologia KE.

Seguindo a mesma lógica de aplicação, outros exemplos de utilização do KE são apresentados por Nagamachi e Lokman (2011), nas indústrias: automotiva, de cosméticos e projetos de residências. Nadia (2001) adota o KE para reduzir a incerteza e complexidade no mapeamento entre expressões faciais e palavras emotivas utilizadas para transmitir tais emoções. Hajime (2002) aplica KE na indústria de alimentos, e as emoções são medidas quando consumidores bebem ou ingerem alimentos. O autor busca explicar como os humanos percebem o sabor para diversos alimentos e bebidas disponíveis comercialmente.

Apesar das vantagens encontradas na literatura na aplicação do KE é importante entender algumas limitações gerais, descritas pelo próprio autor *Nagamachi* em Schütte et al. (2008). O KE é uma metodologia frequentemente utilizada para avaliar produtos existentes. Ela pode determinar quais características dos produtos são importantes para despertarem emoções e sentimentos nos consumidores e o motivo deve-se ao fato de consumidores conhecerem bem e ter experiência sobre produto sendo avaliado para determinar quais emoções estão sentindo, o que não é o caso de produtos completamente novos. Desta forma, o KE torna-se mais útil para avaliar produtos existentes e produtos já com vida consolidada no mercado. Porém, mesmo que KE não seja aplicado de forma central na geração de novas ideias e conceitos, ele pode oferecer sugestões, direcionamentos e criar bases para discussão que podem ativar o processo criativo nos times de projeto atuando em produtos completamente novos.

#### **3.6.4 Considerações sobre o PDP orientado por valores emocionais**

Por meio desta revisão pôde-se observar a profusão de abordagens que buscam identificar ou gerar soluções de produto para atender a necessidades emocionais de consumidores.

Embora as diferentes abordagens que lidam com as emoções dos consumidores possam variar, todas elas consideram que as emoções oferecem uma oportunidade importante para entrar em contato e entregar valor aos consumidores e, embora adotem procedimentos diferentes para resolver tal questão, os métodos buscam resolver três problemas: i) como capturar necessidades emocionais e identificá-las; ii) como identificar o relacionamento entre produtos e necessidades emocionais; iii) como aprimorar ou criar novos produtos de forma que atendam melhor aos valores emocionais dos consumidores (HUANG; CHEN; KHOO, 2012).

Ao lidar com essas três questões importantes, seja capturando necessidades emocionais, identificando relacionamentos entre produtos e emoções ou projetando novos produtos, nenhuma referência para o estabelecimento de estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas foi encontrada na literatura, sendo este um dos objetivos desta tese.

### **3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 3**

Neste capítulo foi apresentada a revisão bibliográfica sobre o assunto principal da presente proposta de tese: o projeto baseado em valores emocionais.

Juntamente com a definição de emoções detalharam-se os sentidos humanos, pois como mencionado anteriormente, as emoções são uma oportunidade séria de entrar em contato com os consumidores e os sentidos são a via expressa para as emoções humanas. Percebeu-se também a importância da simultaneidade dos sentidos, ou seja, os sentidos humanos não funcionam isoladamente: todos influenciam nossa percepção. Desta forma, é importante que os estimuladores emocionais a serem desenvolvidos neste trabalho considerem tal fato.

Outro aspecto importante reside sobre o tema de universalidade das emoções presente nas emoções primárias. Apesar de ainda não existir consenso na literatura sobre a quantidade de emoções, há concordância sobre as emoções primárias e as

reações por elas geradas. Desta forma, visando maximizar a correlação entre estímulo e emoção gerada, neste trabalho o foco de atuação será restrito as emoções primárias.

Também foram descritos os métodos para modelagem de emoções, visando entender por meio de representações os relacionamentos entre estímulos específicos e emoções associadas. Para melhor representar as emoções foram descritos os mapas cognitivos difusos como uma ferramenta útil e conveniente para sua modelagem.

Visando avaliar as emoções, descreveu-se diversos métodos para capturar as emoções humanas, onde destaca-se a importância de usar métodos combinados para maximizar a assertividade. Dentre os diversos métodos, os mais indicados para o escopo desta tese são os questionários avaliativos e os métodos para captura de expressões corporais.

E por fim, um panorama sobre as abordagens de ED, ou projetar para emoções foi descrito, mostrando as diversas abordagens existentes, observando a lacuna no que tange ao desenvolvimento de estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas.

Adicionalmente também se observou a importância da conexão entre equipe de projeto e consumidor. Norman (2004) menciona que projetar para emoções é projetar as intenções emocionais do projetista (inspiradas no consumidor) para os resultados do projeto e, os usuários percebem instantaneamente as intenções do projetista. Lai (2014) corrobora com esta afirmação, salientando que um produto terá sucesso se a equipe que o desenvolveu apresenta um modelo mental congruente com o modelo mental dos consumidores. Desta forma, entende-se que projetar para emoções é também imergir a equipe de projeto nas emoções pretendidas para maximizar as chances de o produto final despertar as emoções planejadas nos consumidores.

No Capítulo 4 os conceitos aqui estudados serão usados como base para o planejamento da elaboração dos estimuladores emocionais e do estudo de caso para a proposição da metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais.

## 4 ESTIMULADORES EMOCIONAIS

As pesquisas apresentadas nos capítulos anteriores forneceram subsídios para a proposição do processo de desenvolvimento de estimuladores emocionais (EEs)<sup>17</sup> que, consistem em estímulos veiculados na forma de itens que despertam os sentidos humanos, com o objetivo de provocar emoções em equipes de projeto e favorecer a ideação de novos produtos.

Desta forma, neste capítulo apresenta-se o processo de desenvolvimento destes EEs bem como os resultados e análises estatísticas dos experimentos realizados para aplicar tais estimuladores na geração de ideias de novos produtos. A integração do processo desenvolvido à fase de planejamento de novos produtos será apresentada no Capítulo 5.

### 4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Tendo em vista que a emoção é central para a vida dos seres humanos, que inclui também produtos e serviços com os quais interage-se e, que um bom produto se refere àquele que é projetado para atingir os valores funcionais e emocionais do consumidor, (NAGAMACHI; LOKMAN, 2011; DESMET; SCHIFFERSTEIN, 2012; BOUCHARD, 2012; GUO et al., 2014; CORMIER; OLEWNIK; LEWIS, 2014; LAI, 2014) pesquisou-se os diversos trabalhos que focam no entendimento das emoções humanas e como incorporá-las em soluções de projeto. No entanto, tais pesquisas não se concentram em fornecer orientações para a criação de estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas.

Adicionalmente, analisando os métodos para fomento a criatividade no PDP verificou-se também que estes prescrevem processos para o uso de estimuladores por vezes demorados e complexos, limitando sua aplicação.

Assim, estima-se que ao se disponibilizar EEs na forma de estímulos simples e acessíveis, ou seja, itens que ao interagir com os sentidos humanos despertem emoções pretendidas em equipes de projeto, favorece-se o processo criativo pela redução do esforço cognitivo de projetistas e aprimora-se o processo de ideação para

---

<sup>17</sup> Neste trabalho, o termo *Emotrigger* também será usado para se referir a um estimulador emocional (EE).

atingir-se valores funcionais e emocionais do consumidor. Este contexto é descrito de forma gráfica pela Figura 22.

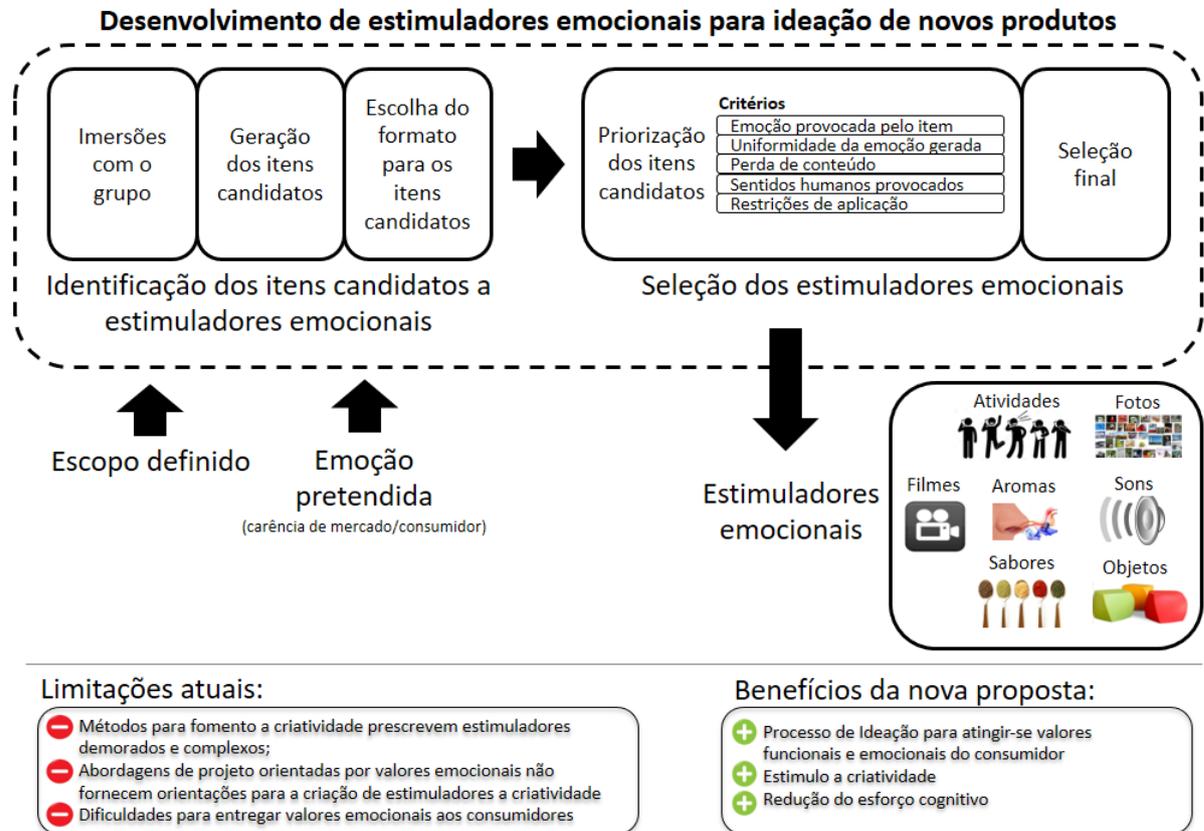


Figura 22. Contextualização do processo de desenvolvimento de EE.

Tendo em vista a inexistência de procedimentos ou sistemáticas para o desenvolvimento de estímulos emocionais para o processo criativo e as considerações anteriormente mencionadas, na próxima seção apresenta-se o processo proposto.

## 4.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE EEs

Com o objetivo de sistematizar o processo de desenvolvimento de estimuladores emocionais um fluxograma de atividades foi elaborado, prevendo-se um conjunto de sete atividades conforme mostra a Figura 23.

Como informação de entrada tem-se a oportunidade de ideação que relata o domínio de conhecimento no qual os estimuladores serão aplicados, que compreendem o segmento de mercado, perfil do consumidor e objetivos da empresa. Para o desenvolvimento das atividades propõe-se a definição de um facilitador que possui

como atribuições: a seleção e capacitação do grupo, o registro e a escolha do formato dos itens candidatos, a seleção dos estimuladores emocionais e a organização e disponibilização de recursos necessários para a execução do fluxograma proposto.

Conforme o fluxograma da Figura 23 a primeira atividade consiste em selecionar o grupo e, para realizar esta atividade, deve-se selecionar integrantes que apresentem envolvimento e vivência prévia com o produto sendo analisado, de forma que possam contribuir no processo de desenvolvimento por meio de suas experiências positivas e negativas.

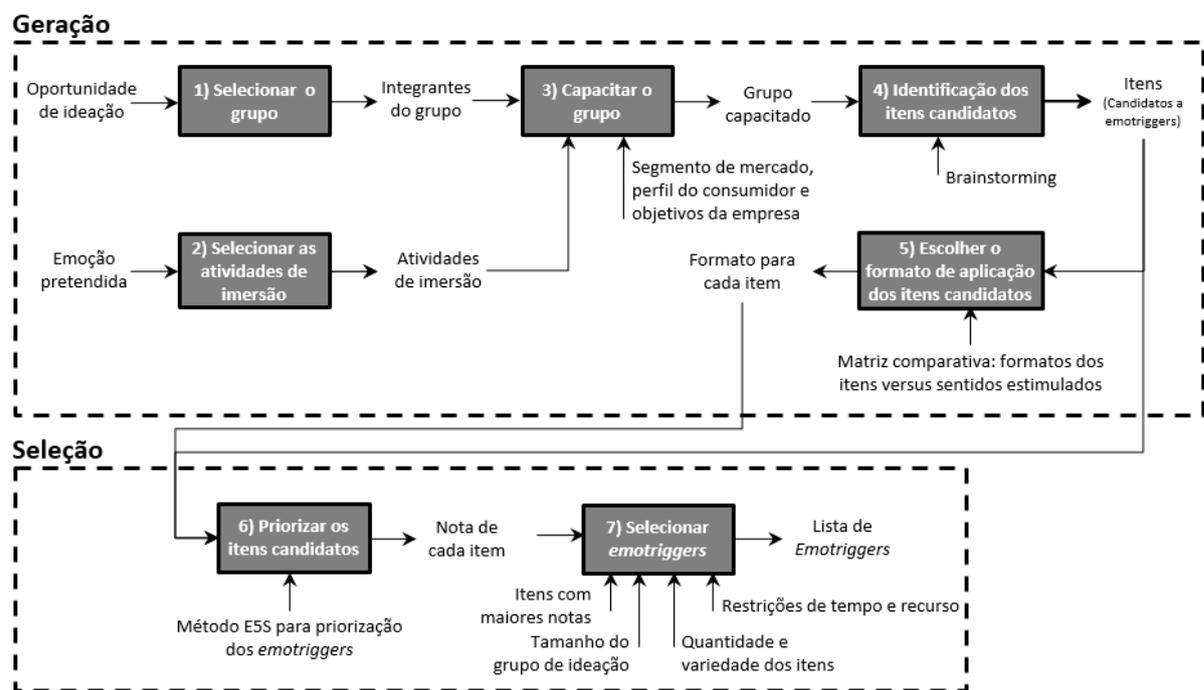


Figura 23. Fluxograma de atividades para o desenvolvimento de EE.  
Fonte: Sozo e Ogliari (2019)

Para que o grupo selecionado esteja imerso na emoção pretendida atividades preparatórias deverão ser realizadas, sendo denominadas atividades de imersão. Estas atividades visam propiciar experiências que aproximem os integrantes da emoção alvo, constituindo-se em relatos e vivências de cada integrante que contribuirão para a posterior identificação dos itens candidatos a EEs. A escolha destas imersões é descrita pela segunda atividade da Figura 23.

Após a seleção das atividades de imersão e do grupo, realiza-se a terceira atividade: capacitar o grupo, que deve estar apto para executar as atividades de imersão e ter o entendimento da oportunidade de ideação. Em seguida realiza-se a quarta

atividade: a identificação dos itens candidatos a EEs por meio de reuniões de ideação utilizando-se a técnica *brainstorming*, onde serão obtidos os itens candidatos a estimuladores emocionais.

Estes itens candidatos devem ser analisados visando sua aplicação em um processo de ideação de novos produtos, motivo pelo qual o formato de cada item deve ser determinado. Para evitar perdas de conteúdo, cada item deve ser mantido o mais original possível, porém para aplicá-los em um processo de ideação, alguns destes itens necessitarão assumir formatos diferentes. Como exemplo, considera-se o item candidato a estimulador emocional "brincar com animais de estimação": em seu formato original, esse item apresenta restrições de aplicação por razões de logística e segurança. Portanto, deve-se analisar a possibilidade de traduzi-lo em outros formatos, como imagens e vídeos. Com os formatos dos itens determinados, conclui-se a fase de geração dos estimuladores emocionais e segue-se para a seleção destes, como mostra a Figura 23.

A escolha de formatos adequados para cada item permite que eles sejam usados em uma reunião de geração de ideias, mas isso não significa que eles sejam bons estímulos criativos e, é por isso que um método de priorização é sugerido neste trabalho, sendo foco da sexta atividade. Tal atividade é realizada com base em um método denominado E5S, desenvolvido e detalhado na seção 4.2.6. Após a conclusão desta atividade, uma lista ordenada estará disponível, informando quais itens seriam os melhores candidatos a estimuladores emocionais.

Na sétima atividade propõe-se uma seleção dos EE que toma por base os índices de priorização obtidos na atividade anterior. Adicionalmente a estes índices deve-se também buscar um equilíbrio adequado entre a quantidade de EE e o tamanho do grupo de ideação, o tempo disponível para a reunião e eventuais restrições de recursos, por exemplo.

Nas seções a seguir as atividades propostas são detalhadas e exemplificadas, sendo os exemplos propostos correspondentes à execução das atividades para o desenvolvimento de estimuladores emocionais.

### 4.2.1 Selecionar o grupo

Para selecionar o grupo deve-se convidar integrantes com base em sua experiência correlacionada ao escopo em questão, ou seja, que apresentem envolvimento e vivência prévia com o produto sendo analisado. Isto é importante para assegurar que o grupo tenha domínio sobre o tema em questão de forma a contribuir no processo de ideação.

Outro critério a ser considerado é a quantidade total de integrantes, que dependerá da quantidade de equipes de ideação que se deseja formar. Por exemplo: assumindo que as equipes de ideação tenham de quatro a seis integrantes (FAURE, 2004; NIJSTAD; STROEBE; 2006) pode-se determinar o tamanho do grupo em função da quantidade de equipes de ideação, que dependerá do tempo e dos recursos disponibilizados ao facilitador.

Os integrantes que participam da elaboração dos EEs são denominados de grupo e, posteriormente, estes integrantes são convidados a fazer parte da equipe de projeto, onde são alocados em equipes de ideação que estarão expostos aos EEs para gerar ideias de novos produtos. Estas nomenclaturas são mostradas na Figura 24.

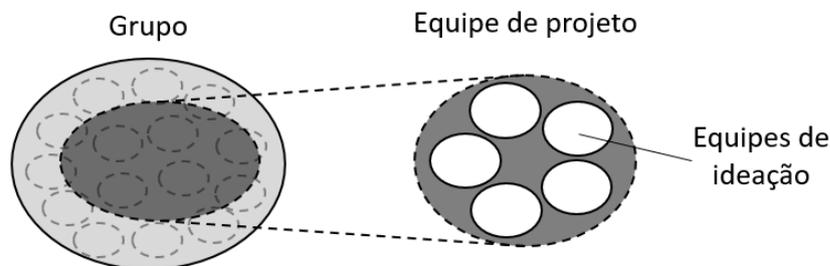


Figura 24. Alocação dos integrantes.

### 4.2.2 Selecionar as atividades de imersão

Com base na emoção alvo, ou emoção pretendida, deve-se selecionar atividades de imersão as quais serão executadas pelo grupo previamente ao processo de ideação. Tais atividades visam preparar a equipe de forma que estejam imersos na emoção alvo.

Dentre as diversas atividades de imersão e assumindo como emoção alvo alegria, menciona-se alguns exemplos: ouvir música, praticar exercícios, viajar, celebrar com a família, relembrar momentos em fotografias, entre outros.

### 4.2.3 Capacitar o grupo

O objetivo desta atividade é capacitar o grupo na execução das atividades de imersão e no entendimento da oportunidade de ideação.

Por meio desta atividade comunica-se a oportunidade de ideação, a qual relata o domínio de conhecimento no qual os estimuladores serão aplicados, que compreendem segmento de mercado, perfil do consumidor e objetivos da empresa. Na capacitação com o grupo orienta-se também os integrantes a realizar atividades que individualmente provocariam a emoção alvo. Evita-se orientações específicas neste caso, pois o objetivo é deixar os integrantes escolherem suas próprias atividades que provocariam a emoção alvo, maximizando a exposição adequada de sentimentos. Solicita-se ao grupo para realizar as atividades de imersão sem restrições de tempo, contanto que, ocorram antes e próximo à data de ideação para identificação dos EEs.

Para esta capacitação não é necessário reunir-se o grupo de forma simultânea em um único local, podendo ocorrer por exemplo, por meio de comunicações via correio eletrônico entre o facilitador e o grupo, desde que as orientações sejam recebidas e entendidas.

### 4.2.4 Identificação dos itens candidatos a EEs

Após o grupo ser capacitado e ter executado as atividades de imersão realiza-se a quarta atividade: a identificação dos itens candidatos a EEs, na qual os integrantes são convidados a descrever itens que despertem a emoção pretendida. Esta atividade é realizada por meio de sessões de ideação utilizando-se a técnica *brainstorming*, onde serão obtidos os itens candidatos a EEs.

Inicialmente cada integrante do grupo é convidado a relatar aos colegas suas atividades de imersão. Após estes relatos é solicitado que os integrantes compartilhem com os demais membros os itens que despertam alegria a si mesmo. O grupo debate sobre quais itens eles compartilham da mesma opinião, ou seja: na visão do grupo quais itens despertam a emoção “alegria”. Por fim, registra-se os itens identificados como resultado da discussão de cada grupo, como mostra a Figura 25, tendo-se um formulário para cada grupo.

Os itens candidatos a EEs podem assumir diferentes formatos e também apresentarem diferentes percepções, gerando diferentes sentimentos nos integrantes.

Desta forma, tais itens deverão ser analisados em função de restrições para aplicação em processos de ideação, visando selecioná-los adequadamente, tópico descrito nas seções a seguir.

## Instruções



O objetivo deste exercício é a geração de uma lista de itens que despertem a emoção “Alegria” ao grupo. Desta forma, solicita-se que:

- Inicialmente cada integrante do grupo relate aos colegas suas atividades de imersão.
- Os integrantes compartilhem com os demais membros do grupo os itens que na sua opinião despertam alegria a si mesmo.
- Debate-se sobre quais itens o grupo compartilha da mesma opinião, ou seja: na visão do grupo quais itens despertam a emoção “alegria”.
- Registra-se os itens no campo a seguir.

**Espaço reservado para anotações:**

Figura 25. Registro dos itens candidatos a EEs.

### 4.2.5 Escolher o formato de aplicação dos itens

Cada um dos itens obtidos durante a sessão de *brainstorming* será candidato a tornar-se um EE e, mesmo que um determinado item pareça ser promissor, isto não significa que possa ser usado em um processo de ideação como originalmente pretendido. Ou seja, alguns itens podem apresentar restrições de aplicação em uma sessão de *brainstorming* e, nestes casos, ainda poderão ser considerados como candidatos a EE, mas deverão ser traduzidos para um formato adequado.

Visando então maximizar a utilização destes itens em reuniões de ideação, neste trabalho os seguintes formatos são propostos: **atividade, alimento, aroma, foto, objeto, som e vídeo.**

- O primeiro formato, atividade, refere-se a um item que assumirá a forma de pequenas tarefas que podem ser executadas em uma sessão de *brainstorming*, provocando os sentidos da visão, audição e tato;

- O formato alimento refere-se a qualquer substância nutritiva que os membros da equipe possam comer ou beber enquanto geram ideias, provocando os sentidos da visão, tato, olfato e paladar;
- Aroma refere-se a qualquer substância que produza um odor, provocando apenas o sentido do olfato;
- O formato foto está relacionado a um item que pode ser adequadamente traduzido por uma foto, despertando o sentido da visão;
- O formato objeto se refere a um item que pode ser traduzido por um objetivo físico, algo que pode ser percebido pelos sentidos da visão e do toque.
- O formato som está relacionado a um item que pode ser traduzido adequadamente por um som ou ruído, provocando apenas o sentido da audição;
- Por último, o formato vídeo refere-se a um item que pode ser traduzido por uma gravação de uma cena a ser reproduzida em uma tela, provocando os sentidos visão e da audição.

Para evitar perdas de conteúdo, cada item deve ser mantido o mais original possível e, quando existir a necessidade de adequações para permitir a aplicação em processos de ideação, o objetivo é escolher um formato onde os sentidos estimulados mantenham a maior originalidade possível. Esta avaliação de perda de conteúdo é baseada na comparação dos sentidos estimulados (ROBERTS, 2004; LAI, 2014; ROUBY; FOURNEL; BENSAFI, 2016) pois como mencionado previamente no Capítulo 3 as emoções são geradas por meio de cognição e dos cinco sentidos.

Supondo, por exemplo, que um item candidato a EE seja "brincar com animais de estimação". Em seu formato original, esse item estimularia visão, audição e tato e três formatos possíveis estão disponíveis: atividade, vídeo ou imagem. O formato "atividade" seria a melhor escolha, pois mantém os sentidos originais estimulados pelo item, porém, isso provavelmente não seria possível por razões de logística e segurança. Assim, duas opções ainda permanecem para este item candidato: vídeo ou imagem, mas nestes dois casos alguns dos sentidos estimulados originalmente serão perdidos. Para minimizar a perda de conteúdo, o formato de vídeo poderia ser escolhido, pois somente o sentido toque seria perdido em comparação com o item original.

Um resumo dos formatos que os itens podem assumir e os respectivos sentidos estimulados é apresentada no Quadro 2, que mostra uma matriz correlacionando os sentidos estimulados para cada tipo de formato com base nas pesquisas realizadas por Howes (1991) e Classen (1993) sobre a ativação dos sentidos humanos.

Quadro 2. Matriz de correlação: formatos dos itens candidatos versus sentidos estimulados.

		Formatos para os itens candidatos a estimuladores emocionais						
		Atividade	Alimento	Aroma	Foto	Objeto	Som	Vídeo
Sentidos	Visão	x	x		x	x		x
	Audição	x					x	x
	Tato	x	x			x		
	Olfato		x	x				
	Paladar		x					

Escolher formatos adequados aos itens permite que estes sejam usados em uma reunião de ideação, mas isso não significa que eles sejam bons estímulos criativos. Desta forma, um processo de seleção é proposto, como mostra o fluxograma na Figura 23, prevendo duas atividades, priorizar e selecionar os EEs, que serão descritas a seguir.

#### 4.2.6 Priorizar os itens candidatos

A priorização dos itens candidatos a EE é realizada com base em um método desenvolvido nesta tese e denominado E5S<sup>18</sup>. Os procedimentos previstos para a execução deste método são mostrados na Figura 26 e o processo inicia com a lista de itens candidatos e seus respectivos formatos.

A primeira atividade refere-se à realização de uma pesquisa com os membros da equipe para avaliar se os itens candidatos provocam ou não a emoção pretendida. Neste procedimento cada membro da equipe é individualmente convidado a preencher um formulário de avaliação descrevendo o quanto cada item provoca a emoção desejada em uma escala de “1 a 5”, onde a nota “5” expressaria uma total aderência da emoção provocada pelo item com a emoção pretendida e “1” o menor nível de alinhamento entre emoção provocada e pretendida. Ao final desta atividade todos os itens terão sido avaliados.

<sup>18</sup> E5S: método para selecionar os EE cujo o acrônimo tem origem nas palavras em inglês: *Emotion* (emoção); *Suitable* (adequado); *Similar* (similar); *Shape* (formato); *Senses* (sentidos) e *Serviceable* (útil).

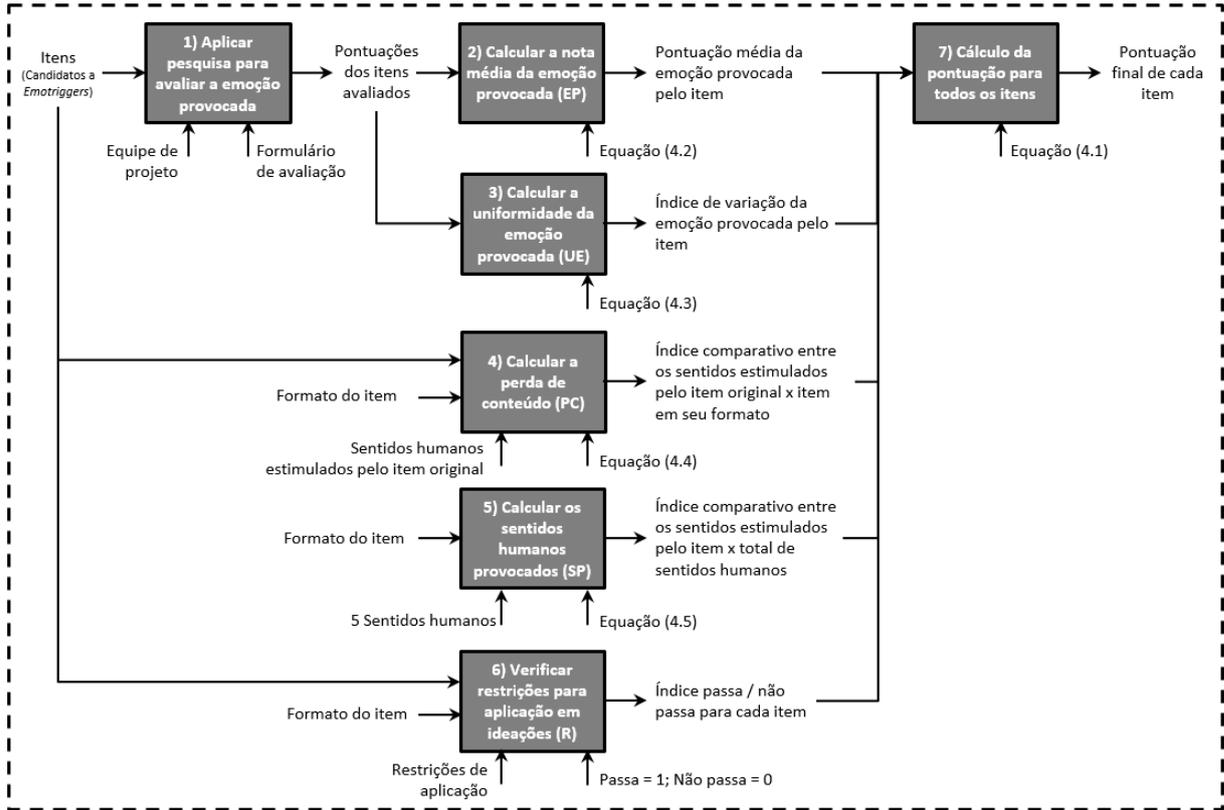


Figura 26. Fluxograma do método E5S para priorização dos EEs.  
 Fonte: adaptado de Sozo e Ogliari (2019)

A Figura 27 mostra um exemplo de formulário de pesquisa para avaliação da emoção pretendida “Alegria”.

**Instruções**

Nos slides a seguir você verá uma série de figuras e textos relacionados a ações, alimentos, aromas, fotos, objetos, sons e vídeos, e para cada um deles, você deverá responder a uma simples pergunta:

**“em uma escala de 1 a 5 quanto o item em questão desperta “alegria” para você?”**

Exemplo:



**Resposta:**



1	2	3	4	5
Ao contrário, o item gera tristeza	O item não desperta alegria	indiferente: nem alegria, nem tristeza	Alegria	Muita alegria

Figura 27. Formulário para pesquisa da emoção provocada pelos itens candidatos a EE.

Com base nos resultados da pesquisa realizada na primeira atividade, a qual fornece as avaliações da emoção provocada, utiliza-se (4.1) para determinar a pontuação final de cada item, que permitirá a posterior priorização dos itens candidatos a EE, onde:

$$\text{Pontuação Final do Item} = EP \times UE \times PC \times SP \times R \quad (4.1)$$

EP: Pontuação média da emoção provocada pelo item;

UE: Uniformidade da emoção provocada, expressa pelo índice de variação da emoção provocada pelo item;

PC: Perda de conteúdo, expressa pelo índice comparativo entre os sentidos estimulados pelo item original x item em seu formato escolhido;

SP: Sentidos provocados, ou seja, o índice comparativo entre os sentidos estimulados pelo item x total de sentidos humanos;

R: Restrições de aplicação, expressas pelo índice passa / não passa para cada item.

Para facilitar o entendimento do leitor, antes de explicar detalhadamente cada parâmetro de (4.1) uma breve descrição desta equação será fornecida. O primeiro parâmetro, EP (Emoção Provocada) é planejado para variar em uma escala de “1 a 5”, enquanto que os demais parâmetros são planejados para assumir um valor máximo de “1” e um valor mínimo de “0”. Desta forma, a pontuação máxima para um item em (4.1) será “5” e a pontuação mínima será “0”. Isso significa que: um item que provoque a emoção pretendida, apresente uniformidade entre os membros da equipe de projeto, possa ser usado em uma reunião de geração de ideias em um formato próximo ao original, provoque simultaneamente os sentidos humanos e que não apresente qualquer restrição para uma sessão de ideação, receberá uma pontuação alta e será um forte candidato a EE. O procedimento de cálculo de (4.1) deverá ser realizado para cada candidato a EE.

O primeiro parâmetro de (4.1), denominado EP, refere-se a média das avaliações dos membros da equipe de projeto quando questionados se os itens candidatos provocam ou não a emoção pretendida. Ou seja: calcula-se a média das notas extraídas da pesquisa prevista na primeira atividade do método E5S, mostrado na Figura 26. Assim, EP é determinado por:

$$EP = \sum_{i=1}^n \frac{EP_i}{n} \quad (4.2)$$

Onde:

$EP_i$ : é a pontuação do membro “i” da equipe de projeto descrevendo sua percepção da emoção provocada pelo item em questão;

$n$ : é a quantidade dos membros da equipe que participaram da pesquisa.

O segundo parâmetro de (4.1), denominado UE, avalia o nível de variação na emoção provocada pelo item entre os membros da equipe de projeto. A pontuação de UE é calculada por:

$$UE = 1 - \frac{\sigma}{EP} \quad (4.3)$$

Onde:

$\sigma$  = Desvio padrão da emoção provocada pelo item;

EP: Pontuação média da emoção provocada pelo item.

O objetivo do terceiro parâmetro de (4.1), denominado PC, é avaliar a perda de conteúdo que pode ocorrer devido as adequações dos itens em formatos que permitam a aplicação em processos de ideação. Neste caso, a perda de conteúdo é avaliada na forma de uma comparação dos sentidos provocados pelo item original com a sua versão adequada, e a pontuação máxima é alcançada neste parâmetro quando não existir perdas nos sentidos provocados. Esta avaliação de perda de conteúdo é baseada nas publicações de Roberts (2004), Lai (2014) e Rouby, Fournel e Bensafi (2016) e também previamente explicada na seção 4.2.5. Assim, a perda de conteúdo é calculada por:

$$PC = \frac{\text{Sentidos provocados pelo item original}}{\text{Sentidos provocados pelo item formatado}} \quad (4.4)$$

O quarto parâmetro em (4.1), denominado SP, refere-se aos sentidos provocados, ou seja, a quantidade total de sentidos humanos provocados pelo item quando comparado à quantidade total de sentidos humanos, isto é, os cinco sentidos (visão,

audição, olfato, tato e paladar). Desta forma, um estímulo emocional adequado será aquele que estimule simultaneamente vários sentidos humanos, tendo maiores chances de provocar emoções e por consequência, recebendo maiores pontuações no parâmetro SP. Outro aspecto relevante está relacionado à importância relativa entre os sentidos humanos, onde pesquisas relatam que a visão tem destaque como percepção sensorial no uso de produtos e serviços (SCHIFFERSTEIN, 2006). Assim, o cálculo do parâmetro SP é determinado por (4.5) e a equação é planejada para fornecer pontuações mais altas para o desencadeamento simultâneo de sentidos e também quando um dos sentidos provocados for a visão. Cada um dos parâmetros de (4.5) assumirá valores “1” se o sentido em questão for acionado, do contrário o parâmetro assumirá valor nulo.

$$\text{Sentidos Provocados} = 0.4V + 0.15(A + T + O + P) \quad (4.5)$$

Onde:

V = Assume o valor 1 se um dos sentidos provocados for a visão;

A = Assume o valor 1 se um dos sentidos provocados for a audição;

T = Assume o valor 1 se um dos sentidos provocados for o tato;

O = Assume o valor 1 se um dos sentidos provocados for o olfato;

P = Assume o valor 1 se um dos sentidos provocados for o paladar.

O quinto parâmetro em (4.1), denominado de R, visa verificar possíveis restrições de aplicação do candidato a EE em processos de ideação. As restrições podem estar relacionadas a tempo, ambiente ou a equipe. A restrição tempo refere-se a um EE que demandaria muito tempo de execução impossibilitando o contato simultâneo da equipe de projeto com o estimulador enquanto gera ideais. A restrição ambiente refere-se a um EE com barreiras logísticas, financeiras ou que envolvam riscos à segurança da equipe de projeto. A restrição equipe refere-se a um estimulador emocional que causaria exacerbada divergência de opiniões quanto a emoção provocada nos membros da equipe de projeto. Alguns exemplos de candidatos a EE que provocariam a emoção alegria, mas que apresentariam as respectivas restrições previamente mencionadas, seriam: dormir, brincar com animais de estimação e ouvir música. Assim, o parâmetro R atua como um critério passa / não passa assumindo uma pontuação de “1” ou “0”.

Após o término do cálculo dos cinco parâmetros de (4.1) ter-se-á então a pontuação final do candidato a EE. Como mencionado previamente, este procedimento deverá ser realizado para cada candidato a EE e ao final uma lista com as pontuações estará disponível permitindo a priorização dos candidatos a EEs.

Visando exemplificar a aplicação de (4.1), suponha-se que o item “Beber café” seja um candidato a EE para provocar a emoção alegria. Assumindo que ao realizar-se a pesquisa com os membros da equipe, por meio do formulário mostrado na Figura 27, as respostas indiquem que a correlação deste item com a emoção alegria em uma escala de “1 a 5”, onde 5 representa a máxima correlação, a pontuação média seja de 3,92 e o desvio seja 0,85. Com base nestes dados e assumindo que o formato de aplicação deste item sejam na forma de um alimento, pode-se calcular a pontuação deste utilizando (4.1). Os detalhes deste procedimento são mostrados na Tabela 5.

Tabela 5. Exemplo de cálculo da pontuação para um candidato a EE.

Dados		Cálculo da pontuação		Comentários				
		EP	UE	PC	SP	R	Pontuação	
Item candidato a EE	Beber café	3,92	0,78	1	0,85	1	2,61	Pontuação média da emoção provocada pelo item. Determinada por (4.2) após a aplicação da pesquisa com o formulário da Figura 32. Uniformidade da emoção provocada. Determinada por (4.3). Neste caso: $UE = 1 - 0,85/3,92 = 0,78$ Perda de conteúdo. Determinada por (4.4). Neste caso, o formato original foi mantido não havendo alteração nos sentidos provocados (visão, tato, olfato e paladar). Então: $PC = 4 / 4 = 1$ Sentidos provocados. Determinado por (4.5). Neste caso, os sentidos estimulados são visão, tato, olfato e paladar e, estes assumem o valor de “1” em (4.5). Então: $SP = (0,4*1 + 0,15(0 + 1 + 1 + 1)) = 0,85$ Restrições de aplicação, expressas pelo índice passa / não passa para cada item. Neste caso, não apresenta restrições, então assume o valor de “1”. Pontuação final do item. Determinada por (4.1). Neste caso: Pontuação final do item = $3,92 * 0,78 * 1 * 0,85 * 1 = 2,61$
Pontuação média	3,92							
Desvio Padrão	0,85							
Formato escolhido	Alimento							

#### 4.2.7 Selecionar os *emotriggers*

Nesta etapa do processo cada candidato a EE terá sua própria pontuação obtida por (4.1) e os itens com maior potencial serão aqueles com as pontuações mais altas.

Porém, para obter-se a lista final dos EE que serão usados em processos de ideação, realiza-se a sétima e última atividade prevista no fluxograma de atividades para o desenvolvimento de EE, mostrado na Figura 23. Esta atividade de seleção prescreve a aplicação simultânea dos seguintes critérios à lista priorizada:

- Selecionar entre 20 a 30% dos itens com maior pontuação;

- b) Encontrar um equilíbrio adequado entre a quantidade de EE e a quantidade de integrantes na equipe de ideação, de forma que a razão entre a quantidade de EE e a quantidade de integrantes não seja superior a quatro vezes;
- c) Selecionar os EE de forma que todos os formatos (atividade, alimento, aroma, imagem, objeto, som e vídeo) estejam presentes;
- d) Atender à eventuais restrições de recursos ou disponibilidades.

Para que todos os critérios sejam simultaneamente satisfeitos, um processo iterativo pode ser necessário como mostra o Quadro 5 na seção 4.3.

Todos os procedimentos descritos na seção 4.2 serão mostrados no exemplo de aplicação da seção 4.3, onde um experimento é realizado para avaliar os EEs.

### 4.3 AVALIAÇÃO DOS ESTIMULADORES EMOCIONAIS

Visando avaliar os EEs como estímulos a criatividade em um processo de ideação, um experimento foi projetado e implementado para verificar estatisticamente seu desempenho (SOZO; OGLIARI, 2019). Neste sentido, inicialmente definiu-se a emoção alvo ou pretendida, tópico discutido a seguir.

#### 4.3.1 Definição do escopo e da emoção pretendida

A definição da emoção alvo é baseada em uma necessidade de mercado ou como parte de uma estratégia empresarial. Neste caso, o experimento com o objetivo de avaliar os EEs assumiu como escopo a indústria de eletrodomésticos, mais especificamente, ferros para passar roupa e máquinas de lavar roupa. A escolha foi baseada no feedback dos consumidores, que alegaram ter sentimento de tristeza e aborrecimento ao usar esses produtos (BYRON, 2016; WILKS 2005; ALEXANDER 2015). Desta forma, o desafio apresentado foi: melhorar esses produtos para que os consumidores se sintam mais alegres ao usá-los e, utilizou-se esta emoção alvo para o desenvolvimento dos EEs.

### 4.3.2 Geração dos estimuladores emocionais

Para gerar a lista de itens candidatos a EEs realizou-se as atividades descritas nas seções 4.2.1 a 4.2.5.

Neste experimento selecionaram-se 90 integrantes para compor o grupo, formado por alunos de graduação e pós-graduação, com formação em engenharia e que apresentaram envolvimento com o produto relacionado à oportunidade de ideação.

Inicialmente os integrantes foram convidados a realizar atividades de imersão relacionadas à emoção alvo, sendo cada integrante responsável pela definição de suas próprias atividades para maximizar a exposição à emoção alvo. As tarefas não possuem restrições de tempo, mas deveriam ser realizadas antes e próximo à atividade de ideação para a geração dos EEs. Alguns exemplos de atividades de imersão realizadas pela equipe incluíram: assistir a filmes específicos, celebrar com a família, observar fotografias, entre outros.

Seguindo o procedimento descrito na seção 4.2.4 os 90 integrantes foram divididos em 15 grupos compostos por seis integrantes cada. As sessões de ideação de cada um dos grupos ocorreram em momentos distintos mas não distantes no tempo, ou seja, no intervalo de duas semanas todos os grupos haviam realizado a ideação, os quais utilizaram o formulário mostrado na Figura 25 para registrar os itens candidatos a EEs. A totalidade destes itens é mostrada no Apêndice A – Seção A01 desta tese e, excluindo-se os itens repetidos, um total de 66 itens foram gerados, conforme mostra o Quadro 3, que descreve os itens candidatos em ordem alfabética com seus respectivos formatos.

Adicionalmente, para concluir o processo de geração dos EE, realizou-se a atividade descrita na seção 4.2.5, onde formatos foram escolhidos para os itens candidatos, visando sua aplicação em um processo de ideação de novos produtos. Os respectivos formatos de cada item também são mostrados no Quadro 3. Após este processo, os itens candidatos foram selecionados para posterior utilização nas sessões de ideação, tópico apresentado a seguir.

Quadro 3. Itens candidatos a EEs e seus formatos.

Itens candidatos a EEs e seus respectivos formatos			
Item	Formato	Item	Formato
Abraçar / receber abraço	Atividades	Espreguiçar-se	Atividades
Acordar e perceber que você pode dormir	Atividades	Estar com a família	Fotos
Almofadas	Objetos	Estar no campo	Fotos
Amigo secreto	Atividades	Fazer bolinhas de sabão	Atividades
Aniversário	Vídeos	Festa	Vídeos
Arco-íris	Fotos	Filhotes de animais	Vídeos
Atividades físicas	Atividades	Flores	Aromas; Objetos
Balões	Objetos	Giz de cera	Objetos
Bichos de pelúcia	Objetos	Golfinho	Vídeos
Bolinhas de borracha	Objetos	Jogando no celular	Vídeos
Brincar com animais	Vídeos	Jogar papel no lixo até acertar	Atividades
Brincar de amarelinha (com dedos)	Atividades	Lego	Objetos
Café	Alimentos; Aromas	Minions	Objetos
Caricaturas	Fotos	Músicas - Ouvir musica	Sons
Casamento	Vídeos	Namorado (a)	Fotos
Cerveja	Fotos	Natal	Vídeos
Chegar em casa	Atividades	Palhaço	Objetos
Cheiro pão fresquinho + comer	Alimentos	Parque de diversões	Atividades
Chocolate	Alimentos	Páscoa	Vídeos
Circo	Vídeos	PETs - animais estimação	Fotos
Comer	Alimentos	Piada	Fotos
Crianças	Fotos	Picole	Alimentos
Cubo mágico	Objetos	Pintar rosto	Atividades
Dados	Objetos	Praia (pessoa com mãos abertas)	Fotos
Descansar	Atividades	Presente	Objetos
Desenhar com as mãos	Atividades	Refrigerante	Alimentos
Desenhos animados	Vídeos	Riso de nenem	Sons
Desenhos de criança	Fotos	Sair com amigos	Fotos
Desenhos nos dedos	Atividades	Sorvete	Alimentos
Dia ensolarado	Fotos	Tocar instrumento	Atividades
Dinheiro	Objetos	Tomar banho quente	Atividades
Dormir / cama	Atividades	Ver TV	Atividades
Escrever na areia	Atividades	Video cassetada	Vídeos

#### 4.3.3 Seleção dos estimuladores emocionais

Para selecionar os EEs executou-se os procedimentos descritos nas seções 4.2.6 e 4.2.7, respectivamente. Inicialmente, calculou-se a pontuação de todos os itens para priorizá-los segundo as notas máximas obtidas e, para obter-se tais pontuações, utilizou-se (4.1). O Quadro 4 mostra a pontuação final para cada item candidato a EE.

Quadro 4. Pontuações dos itens candidatos a EEs.

Itens	Pontos	Itens	Pontos
Café	2,6	Páscoa	0,6
Chocolate	2,6	Desenhos animados	0,6
Dinheiro	2,2	Circo	0,5
Presente	2,2	Sair com amigos	0,5
Espreguiçar-se	2,2	Praia (pessoa com mãos abertas)	0,5
Abraçar / receber abraço	2,0	Estar com a família	0,5
Jogar papel no lixo até acertar	1,9	Riso de nenem	0,5
Balões	1,5	Estar no campo	0,4
Video cassetada	1,5	PETs - animais estimação	0,4
Arco-íris	1,4	Crianças	0,4
Brincar com animais	1,4	Cerveja	0,3
Dia ensolarado	1,4	Acordar e perceber que você pode	0,0
Brincar de amarelinha (com dedos)	1,3	Amigo secreto	0,0
Almofadas	1,3	Chegar em casa	0,0
Flores	1,3	Cheiro pão fresquinho + comer	0,0
Escrever na areia	1,3	Comer	0,0
Minions	1,3	Descansar	0,0
Bolinhas de borracha	1,3	Dormir / cama	0,0
Fazer bolinhas de sabão	1,3	Atividades físicas	0,0
Giz de cera	1,2	Jogando no celular	0,0
Palhaço	1,2	Lego	0,0
Dados	1,2	Músicas - Ouvir musica	0,0
Filhotes de animais	1,2	Namorado (a)	0,0
Golfinho	1,1	Parque de diversões	0,0
Desenhos nos dedos	1,1	Piada	0,0
Bichos de pelúcia	1,0	Picole	0,0
Cubo mágico	1,0	Pintar rosto	0,0
Desenhos de criança	1,0	Refrigerante	0,0
Casamento	1,0	Sorvete	0,0
Caricaturas	0,9	Desenhar com as mãos	0,0
Festa	0,8	Tocar instrumento	0,0
Aniversário	0,8	Tomar banho quente	0,0
Natal	0,7	Ver TV	0,0

Com base nesta pontuação e nos critérios previstos na seção 4.2.7 realizou-se a seleção dos EEs. Considerando as recomendações da literatura para a quantidade de integrantes de equipes de ideação (FAURE, 2004; NIJSTAD; STROEBE; 2006) as equipes foram compostas por cinco integrantes e, visando atender simultaneamente os critérios de seleção da seção 4.2.7, 13 EEs foram selecionados. Neste caso, utilizou-se o critério de 20% dos itens com maiores pontuações e, visando incluir pelo menos um item de cada formato, o item com maior pontuação na categoria Sons (riso de neném) foi incluso na lista final de EEs. Este procedimento é detalhado no Quadro 5.

Quadro 5. Formulário para aplicação dos critérios de seleção dos EE.

1) Selecionar entre 20 a 30% dos itens com maior pontuação	Atendido. Utilizando-se 20% para 66 itens, tem-se um total de 13 itens.
2) Encontrar um equilíbrio adequado entre a quantidade de EE e a quantidade de integrantes no grupo de ideação, de forma que a razão entre a quantidade de EE e a quantidade de integrantes não seja superior a quatro vezes;	Atendido. Teríamos um total de 13 itens para cinco integrantes, com uma razão inferior a quatro vezes.
3) Selecionar os EE de forma que todos os formatos (atividade, alimento, aroma, imagem, objeto, som e vídeo) estejam presentes;	Não atendido. Selecionando-se os 13 itens com maior pontuação não se tem a presença da categoria som. Então seleciona-se o item desta categoria com maior pontuação, e remove-se o item com menor pontuação. Deve-se repetir a análise de todos os critérios.
Repete-se a análise dos critérios até a convergência	
1) Selecionar entre 20 a 30% dos itens com maior pontuação	Atendido. Sem alteração na quantidade de itens.
2) Encontrar um equilíbrio adequado entre a quantidade de EE e a quantidade de integrantes no grupo de ideação, de forma que a razão entre a quantidade de EE e a quantidade de integrantes não seja superior a 4 vezes;	Atendido. Sem alteração proporção entre a quantidade de integrantes e a quantidade de EE.
3) Selecionar os EE de forma que todos os formatos (atividade, alimento, aroma, imagem, objeto, som e vídeo) estejam presentes;	Atendido. Tem-se um item de cada formato.
4) Atender à eventuais restrições de recursos ou disponibilidades.	Atendido. Sem restrições.

Com este processo de geração e seleção realizado, obteve-se a lista de EEs a ser utilizada em um processo de ideação onde a emoção alvo é alegria. Partiu-se de uma lista inicial com 66 itens candidatos e culminou-se com 13 itens, descritos na Quadro 6.

Quadro 6. Formulário para registro dos EEs selecionados para o processo de ideação.

EEs selecionados e seus respectivos formatos	
Item	Formato
Café	Alimentos; Aromas
Chocolate	Alimentos
Dinheiro	Objetos
Presente	Objetos
Espreguiçar-se	Atividades
Abraçar / receber abraço	Atividades
Jogar papel no lixo até acertar	Atividades
Balões	Objetos
Video cassetada	Vídeos
Arco-íris	Fotos
Brincar com animais	Vídeos
Dia ensolarado	Fotos
Riso de nenem	Sons

Os EEs descritos no Quadro 6 são também mostrados na Figura 28. Estes itens também podem ser visualizados nas fotos da seção 4.3.7.



Figura 28. Ilustrações dos EEs selecionados para o processo de ideação.

#### 4.3.4 Métricas para avaliação das ideias do experimento

Em muitos estudos, o desempenho criativo de um grupo é determinado pela avaliação de seus resultados, ou seja, as ideias geradas.

Nestes estudos duas métricas sobressaem-se como indicadores de desempenho criativo: quantidade e qualidade das ideias (WIERENGA, 1998; NIJSTAD; STROEBE; LODEWIJKX, 2002; PERTTULA; SIPILA, 2007).

Adicionalmente as métricas quantidade e qualidade, visando aprimorar o processo avaliativo, diversos trabalhos de pesquisa sugerem a inclusão das métricas novidade e variedade (SHAH; KULKARNI; VARGAS-HERNANDEZ, 2000, 2003; HOWARD; CULLEY; DEKONINCK, 2008; WODEHOUSE; ION, 2012; VISWANATHAN; LINSEY, 2012; GOSNELL; MILLER, 2016), propondo então quatro

critérios avaliativos: quantidade, qualidade, novidade e variedade, os quais também serão utilizados nesta tese para avaliar o desempenho criativo em processos de ideação.

A métrica quantidade é bastante simples, ou seja, refere-se à quantidade total de ideias geradas por uma equipe de projeto, e quanto maior a quantidade, melhor será o resultado. As métricas restantes, porém, precisam ser detalhadas em maior profundidade pois podem ser alteradas de acordo com a natureza da oportunidade de ideação em questão. Neste trabalho, eles foram especificadas para se adequarem aos estágios iniciais do processo de desenvolvimento de novos produtos, ou seja, a fase de planejamento de produtos como descrito no Capítulo 1, no qual um portfólio de produtos precisa ser estabelecido para desenvolvimento futuro.

A métrica qualidade neste trabalho refere-se a entrega de benefícios funcionais e emocionais aos consumidores alvo, sendo composta por duas dimensões, ou seja, uma ideia seria melhor avaliada se entregar simultaneamente benefícios funcionais e emocionais aos consumidores, como mostra o Quadro 7. Os benefícios funcionais das ideias são medidos em dois níveis: “sem novos benefícios funcionais” ou “com melhoria funcional”. Com relação a dimensão emocional, estabelece-se uma correlação com a quantidade de sentidos humanos envolvidos e quanto maior o número de sentidos humanos provocados por uma ideia, melhor a chance de provocar a emoção pretendida e melhor será a ideia. Esta correlação é realizada porque nesta etapa deste trabalho o foco reside nos estímulos criativos e as emoções geradas pelas ideias após implementadas não serão verificadas neste capítulo, mas serão analisadas no Capítulo 6 desta tese. Embora a correlação possa ser vista como uma simplificação do processo de avaliação, ela ainda representa a métrica qualidade, porque os sentidos humanos são uma via rápida para acessar as emoções humanas (ROBERTS, 2004; PAWLE; COOPER, 2006).

Quadro 7. Descrição da métrica Qualidade.

	Explora novos sentidos dos consumidores	Explora mais os sentidos atuais	Sem alteração aos sentidos humanos
Aprimoramento funcional	10	7	3
Sem novos benefícios funcionais	7	5	1

A métrica novidade também apresenta duas dimensões e refere-se ao nível de inovação que a ideia proporcionaria ao consumidor e ao conhecimento técnico exigido da empresa para viabilizar a ideia em questão. A pontuação desta métrica é obtida por meio do Quadro 8 e a pontuação máxima será dada a uma ideia que, considerando as condições atuais de mercado e indústria, tornaria a empresa única no mercado com um avanço significativo em relação à concorrência e que requeira apenas as competências atuais da empresa que irá empreender a ideia.

Quadro 8. Descrição da métrica Novidade.

	Único no mercado (um passo a frente dos concorrentes)	Avanço significativo (claramente melhor que os concorrentes)	Paridade (igual aos competidores)
Competências atuais	10	7	3
Novas competências	7	5	1

Assim como as métricas anteriores, a métrica variedade apresenta duas dimensões em sua caracterização, referindo-se ao perfil do consumidor alvo e o impacto no portfólio da empresa. Para o cálculo da pontuação desta métrica utiliza-se o Quadro 9, onde a pontuação máxima será dada a uma ideia que seria escolhida por consumidores visionários e que criaria novos negócios para a empresa empreendendo a ideia.

Quadro 9. Descrição da métrica Variedade.

	Novo negócio	Nova linha de produtos	Produtos atuais
Consumidor Visionário	10	7	3
Consumidor Tradicional	7	5	1

#### 4.3.5 Hipóteses formuladas para o experimento de avaliação

Ao comparar o uso de EEs com o método *brainstorming*<sup>19</sup>, espera-se que todas as quatro métricas sejam aprimoradas, estimulando a criatividade da equipe de

<sup>19</sup> O método *brainstorming* foi escolhido pois é tradicionalmente aceito na indústria e academia (FAURE, 2004) de forma a permitir a comparação das ideias geradas com e sem a presença dos estímulos emocionais.

projeto baseada em valores emocionais. Os resultados esperados estão listados a seguir e apresentados na forma de hipóteses para o experimento deste capítulo.

Hipótese 1: os EEs ajudam a gerar mais ideias, uma vez que se destinam a inspirar os membros da equipe de projeto por meio da emoção pretendida sendo mais práticos e facilitando sua utilização em processos de ideação. Assim, uma quantidade maior de ideias é esperada com o uso dos EEs;

Hipótese 2: com o uso de EEs a pontuação da métrica qualidade torna-se maior, existindo mais ideias entregando benefícios funcionais e provocando novos ou mais sentidos humanos;

Hipótese 3: com os EEs mais ideias inovadoras são geradas, portanto, as pontuações para a métrica novidade tornam-se superiores;

Hipótese 4: também é esperado que, com os estímulos, a pontuação seja maior, aumentando as chances da empresa de entrar em novos negócios, criando novas linhas de produtos e alcançando consumidores visionários.

#### **4.3.6 Planejamento do experimento**

O experimento realizado envolveu sessões de ideação planejadas que foram resolvidas por equipes em um ambiente simulado (salas de reuniões e salas de aula). Essa abordagem foi selecionada porque o acesso a documentos de empresas que desenvolvem novos projetos é normalmente restrito, impedido a realização destes estudos. Desta forma, a avaliação dos EEs enquanto estimuladores a criatividade foi limitada a experimentos projetados especificamente para o propósito de coleta de dados, visando avaliar o desempenho criativo em processos de ideação.

A estrutura do experimento é mostrada no Quadro 10 e descrita a seguir.

- a) Duas equipes de ideação equivalentes foram formadas onde uma equipe atuou como uma equipe de teste e a outra como equipe de controle.
- b) Duas oportunidades de ideação foram elaboradas, de forma a serem equivalentes e adequadas para a geração de ideias. Neste experimento as oportunidades de ideação foram denominadas de (A) e (B) e estão descritas nas Figura 31 e Figura 32.
- c) O experimento foi realizado em duas fases. Na Fase I as duas equipes receberam a mesma oportunidade de ideação (A) e verificou-se se o desempenho dos grupos era equivalente. Em caso afirmativo, seguiu-se para

a Fase II e, em caso negativo, a divisão dos grupos ou a oportunidade de ideação foram reavaliadas, repetindo-se o processo.

- d) Na Fase II do experimento a oportunidade de ideação (B) foi fornecida às duas equipes, porém, somente a equipe de teste foi exposta aos EEs.
- e) Verificou-se o desempenho das equipes comparando os resultados da equipe de teste e da equipe de controle.

Quadro 10. Estrutura do experimento.

	<b>Equipe de teste</b>	<b>Equipe de controle</b>	
<b>Fase I</b>	Oportunidade de ideação (A)	Oportunidade de ideação (A)	Hipótese: sem diferença entre as equipes de teste e controle
<b>Fase II</b>	Oportunidade de ideação (B) + EEs	Oportunidade de ideação (B)	Hipótese: equipes de testes com melhor desempenho

Esta estrutura de experimento buscou minimizar a influência de ruídos, ou seja, que variáveis como por exemplo, a oportunidade de ideação ou as eventuais diferenças inerentes aos grupos exerçam maior influência do que os parâmetros em avaliação, neste caso, os EEs (SMOKOROWSKI; RANDALL, 2017).

Visando minimizar o impacto destas variáveis a seleção dos integrantes das equipes de teste e controle restringiu-se aos integrantes do grupo que participaram do processo de geração dos EEs. Neste caso, estudantes de graduação e pós-graduação, com formação em engenharia e que apresentaram envolvimento com o produto relacionado a oportunidade de ideação. A Figura 29 mostra a composição dos integrantes selecionados para o experimento, onde inicialmente dos 90 integrantes que compuseram o grupo que gerou os EEs, 43 aceitaram o convite para participar do experimento de ideação suportado por EEs, os quais foram divididos e alocados formando oito equipes de ideação.

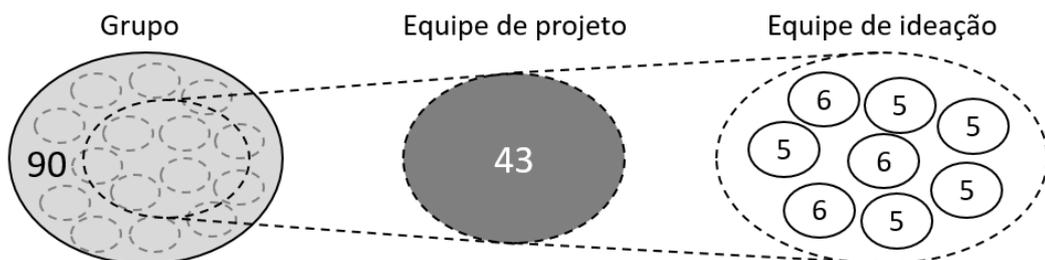


Figura 29. Quantidade de integrantes selecionados para o experimento.

A alocação dos integrantes nas equipes de ideação, seguiu os procedimentos explicados no Apêndice B, que prevê a aplicação da abordagem MBTI. Assim, a composição das equipes de ideação buscando maior equivalência entre si, é mostrada na Figura 30. O experimento teve quatro execuções, que ocorreram em locais diferentes estendendo-se durante um período de quatro semanas. O experimento seguiu a estrutura proposta no Quadro 10 com a presença de equipes de teste e controle e, a alocação dos integrantes nas quatro execuções do experimento é também mostrada na Figura 30.

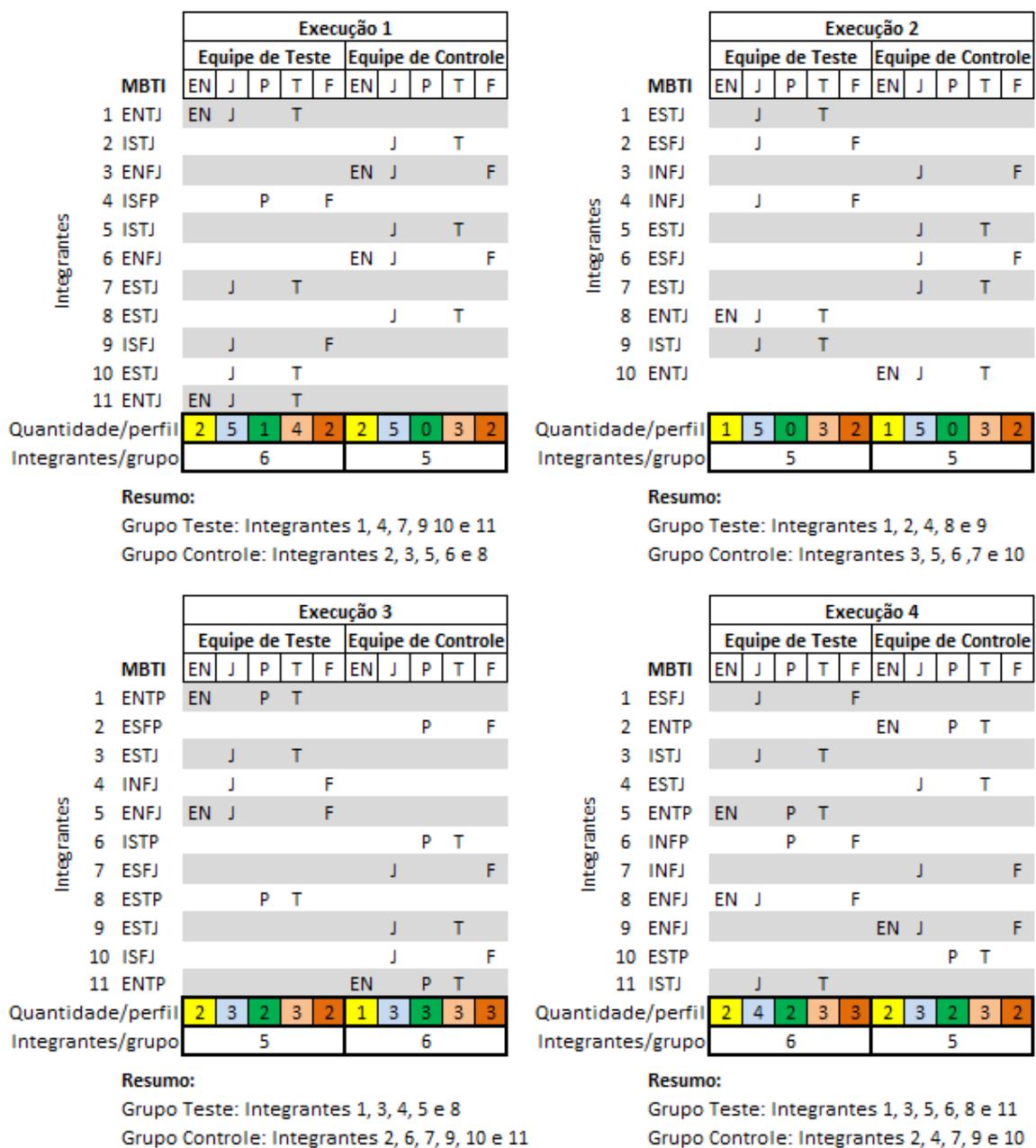


Figura 30. Alocação dos integrantes nas equipes de ideação.

Visando também manter a equivalência entre as oportunidades de ideação (A) e (B) seguiu-se o procedimento descrito na seção 4.3.1 . No experimento as duas oportunidades de ideação referiram-se à indústria de eletrodomésticos onde a oportunidade de ideação (A) assumiu o escopo de aprimorar máquinas de lavar roupa e a oportunidade de ideação (B) o escopo de aprimorar ferros para passar roupa, como mostra as Figura 31 e Figura 32.

#### Oportunidade de ideação: A

Uma empresa que atua no segmento de eletrodomésticos, produzindo máquinas de lavar roupas, deseja aumentar suas vendas. A empresa esta disposta tanto a expandir no seu segmento atual quanto a buscar novos negócios no ramo de eletrodomésticos. O principal problema da empresa deve-se ao fato do consumidor julgar a atividade de lavar roupa entediante e “chata”. Com base neste problema e nas informações abaixo, gere uma lista de ideias de produtos os quais irão compor a lista de projetos futuros da empresa.

		Descrições	
Mercado	Consumidor: acha que lavar roupas e usar a máquina de lavar roupa é entediante e chata.	Tendências: redução do consumo de água e energia; redução de preço; crescente demanda por modelos com dispensador automático.	Concorrentes: Grande quantidade de empresas no mercado e concorrentes entrantes.
Produtos	Lavadora tanquinho: versão de preço mais baixo, com menor performance de lavagem e centrifugação. 	Lavadora <i>topload</i> : com carregamento superior, pode-se adicionar mais roupas após iniciar. 	Lavadora <i>frontload</i> : economiza mais água, mas não podem ser abertas após iniciar a lavagem. Apresentam versões com secadoras. 
Empresa	Estratégia: deseja aumentar sua participação no mercado, tanto quanto possível, usando suas competências atuais mas esta aberta a novos negócios no ramo de eletrodomésticos.	Competências: projeto e fabricação de componentes plásticos e metálicos; aquecedores; placas eletrônicas; materiais; produção e montagem.	

Obs: As informações não constituem uma linha do tempo, ou seja, são para o momento atual do mercado.

Figura 31. Oportunidade de ideação (A).

As ideias geradas no experimento foram registradas em um formulário apresentado na Figura 33 e, após a execução do experimento, os integrantes das equipes de ideação submetidos aos EEs foram convidados a preencher um questionário de avaliação mostrado na Figura 34.

### Oportunidade de ideação: B

Uma empresa que atua no segmento de eletrodomésticos, produzindo ferros elétricos para passar roupa, deseja aumentar suas vendas. A empresa está disposta tanto a expandir no seu segmento atual quanto a buscar novos negócios no ramo de eletrodomésticos. O principal problema da empresa deve-se ao fato do consumidor julgar a atividade de passar roupa entediante e “chata. Com base neste problema e nas informações abaixo, gere uma lista de ideias de produtos os quais irão compor a lista de projetos futuros da empresa.

		Descrição	
Mercado	Consumidor: acha a atividade de passar ferro entediante e chata; reclama por falta de tempo.	Tendências: redução no consumo de energia; redução de preço; aumento da demanda por ferros a vapor e produtos menores.	Concorrentes: Grande quantidade de empresas no mercado e concorrentes entrantes.
Produto	Ferro Seco: versões de entrada, com controle de temperatura, sem vapor. 	Ferro p/ viagens: compactos e práticos para auxiliar o consumidor fora de sua residência. 	Ferro a vapor: versões com preço alto, com adicionais de vapor e materiais antiaderentes. 
Empresa	Objetivo: deseja aumentar sua participação no mercado, tanto quanto possível, usando suas competências atuais mas está aberta a novos negócios no ramo de eletrodomésticos.	Competências: projeto e fabricação de componentes plásticos e metálicos; aquecedores; produção de vapor; placas eletrônicas; materiais; produção e montagem.	

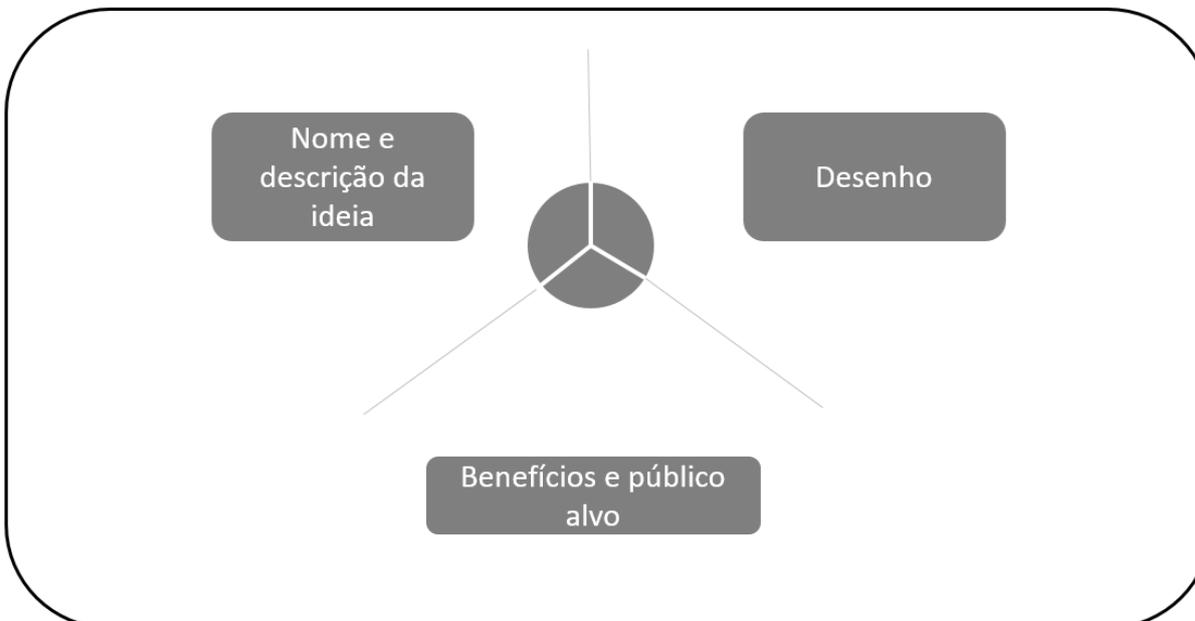
Obs: As informações não constituem uma linha do tempo, ou seja, são para o momento atual do mercado.

Figura 32. Oportunidade de ideação (B).

### Registro de ideia

Prezados participantes, utilizem o formato a seguir para registrar sua ideia.

Problema: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 Integrantes do Grupo: \_\_\_\_\_



Nome e descrição da ideia

Desenho

Benefícios e público alvo

Figura 33. Formulário para registro das ideias.



Quadro 11. Atividades realizadas para execução do experimento.

	Atividade	Tempo estimado	Cronograma
Preparação	Reunião inicial com as equipes de ideação	30 min	1 semana antes
	Alocação dos integrantes nas equipes de teste e controle	3 horas	
	Providenciar os EEs	2 - 5 dias	
	Preparar o local de ideação para os grupos	1,5 horas	1 dia antes
Fase I	Apresentação da oportunidade de ideação (A)	5 minutos	Dia do experimento
	Geração de ideias	45 minutos	
	Coleta dos formulários de ideia preenchidos pelas equipes	5 minutos	
	Preparação para a segunda fase do experimento	15 minutos	
Fase II	Apresentação da oportunidade de ideação (B)	5 minutos	
	Geração de ideias (EEs somente para a equipe de teste)	45 minutos	
	Coleta dos formulários de ideia preenchidos pelas equipes	5 minutos	
	Aplicação do questionário de avaliação dos EEs	15 minutos	
	Fechamento	5 minutos	

Posteriormente, foram adquiridos os EEs atividade que pode ser realizada de forma simultânea, mas de forma antecedente à atividade de preparar o local de ideação. A Figura 35 mostra um dos locais de ideação contendo os EEs utilizados neste experimento.



Figura 35. Exemplo de local de ideação preparado com os EEs.

Na fase I as equipes de teste e controle foram convidadas a gerar ideias para a oportunidade de ideação (A), as ideias foram coletadas e seguiu-se para a fase II do experimento, quando a equipe de teste foi convidada a adentrar no ambiente preparado com os EEs e a equipe de controle permaneceu em seu ambiente original. Ambas as equipes receberam a oportunidade de ideação (B) como escopo para ideação e, ao final, as ideias foram novamente coletadas. Os integrantes da equipe de teste, submetidos aos EEs, foram convidados a responder o questionário de avaliação. Por fim, reuniu-se novamente todos os integrantes e encerrou-se o experimento.

A Figura 36 mostra fotos tiradas durante a execução do experimento, onde pode-se visualizar as equipes em sessões de ideação com e sem os EEs.



Ideação com os EEs

Ideação sem os EEs

Figura 36. Fotos da execução do experimento.

#### 4.3.8 Avaliação dos resultados do experimento

Como mencionando previamente, quatro execuções do experimento foram realizadas com o envolvimento de 43 integrantes, originando um total de 170 ideias, mostradas no Apêndice A – A02.

Dois avaliadores independentes, com formação em engenharia e considerados especialistas no assunto (ou seja, com experiência no negócio de eletrodomésticos), foram convidados a avaliar todas as ideias geradas no experimento com base nas métricas estabelecidas na seção 4.3.4 : quantidade, qualidade, novidade e variedade, demandando 510 avaliações de cada avaliador. Esse número é calculado multiplicando-se o total de 170 ideias por três, porque com exceção da métrica quantidade de ideias, todas as demais demandam avaliações. Os avaliadores não tinham conhecimento sob a condição na qual as ideias foram geradas e o grau de concordância entre os avaliadores foi verificado por meio do coeficiente de correlação de Pearson (CLARK-CARTER, 1997), onde obteve-se a correlação de 0,97, indicando que as avaliações realizadas possuem elevada concordância.

Visando mostrar este processo de avaliação um exemplo de ideia gerada nas sessões de ideação é apresentada na Figura 37 (tendo como escopo a oportunidade de ideação (A), máquinas de lavar roupas) e, as pontuações atribuídas pelos avaliadores às métricas qualidade, novidade e variedade para esta ideia são também mostradas no Quadro 12.

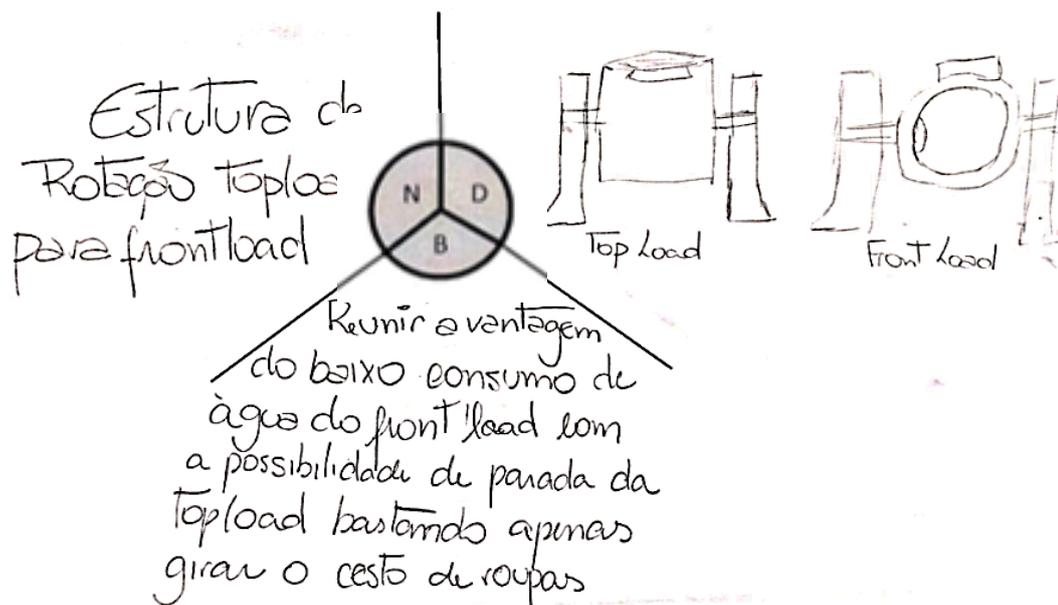


Figura 37. Exemplo de ideia gerada no experimento.

Quadro 12. Exemplo de avaliação de uma das ideias do experimento.

<b>Métrica</b>	<b>Nota</b>	<b>Descrição da nota</b>
<b>Qualidade</b>	3	- Aprimoramento funcional - Sem alteração aos sentidos humanos
<b>Novidade</b>	7	- Novas competências - Único no mercado
<b>Variedade</b>	7	- Consumidor visionário - Nova linha de produtos

Segundo os avaliadores a ideia descrita pela Figura 37 proporciona um aprimoramento funcional porque oferece simultaneamente as vantagens individuais de cada um dos tipos de máquinas de lavar atualmente no mercado, permitindo a carga superior e carga frontal de roupas. Porém, não ocasiona alterações aos sentidos humanos quando comparada as soluções existentes. Desta forma, utilizando estas duas avaliações e o Quadro 7 esta ideia obtém a pontuação 3 na métrica qualidade.

No que diz respeito à métrica da novidade, para futura execução da ideia da Figura 37 serão necessárias novas competências (considerando as competências atuais descritas na oportunidade de ideação pela Figura 31) e, avaliando-se o mercado observa-se que esta ideia estaria um passo à frente dos concorrentes sendo única no mercado. Desta forma, utilizando estas duas avaliações e o Quadro 8, esta ideia obtém a pontuação 7 na métrica novidade.

Quanto à métrica de variedade, segundo os avaliadores a ideia da Figura 37 é apreciada pelo consumidor visionário, pois está mais relacionada ao perfil pioneiro e receptivo a novidades desta magnitude, e também, permite à empresa lançar uma nova linha de produtos, pois refere-se a uma melhoria no produto atual. Desta forma, utilizando estas duas avaliações e o Quadro 9 esta ideia obteve a pontuação 7 na métrica variedade.

Os resultados consolidados do experimento podem ser vistos na Tabela 6, onde os valores representam a média das métricas do experimento nas quatro execuções do mesmo. Adicionalmente aos valores médios, também estão inclusos os

valores de erro padrão<sup>20</sup> para mostrar uma medida da confiabilidade da média calculada.

Tabela 6. Média dos resultados obtidos no experimento.

Execução	Métrica Quantidade				Execução	Métrica Novidade			
	Equipes: Teste		Equipes: Controle			Equipes: Teste		Equipes: Controle	
	Fase I	Fase II (EE)	Fase I	Fase II		Fase I	Fase II (EE)	Fase I	Fase II
1	9	15	12	11	1	4,9	7,9	6,0	6,1
2	12	16	11	12	2	4,3	6,1	5,4	5,3
3	9	14	7	9	3	5,0	6,5	4,4	4,4
4	11	13	5	4	4	6,0	7,5	6,0	6,0
Média	10,3	14,5	8,8	9,0	Média	5,1	7,0	5,4	5,5
Erro Padrão	0,8	0,6	1,7	1,8	Erro Padrão	0,3	0,4	0,4	0,4

Execução	Métrica Qualidade				Execução	Métrica Variedade			
	Equipes: Teste		Equipes: Controle			Equipes: Teste		Equipes: Controle	
	Fase I	Fase II (EE)	Fase I	Fase II		Fase I	Fase II (EE)	Fase I	Fase II
1	3	6	5	5	1	2,3	4,5	5,3	5,9
2	4	6	4	4	2	3,2	7,6	3,6	3,5
3	4	5	4	5	3	1,9	3,6	3,1	3,4
4	4	6	3	3	4	2,8	4,2	3,8	4,0
Média	3,7	5,7	4,2	4,1	Média	2,6	5,0	4,0	4,2
Erro Padrão	0,2	0,2	0,4	0,5	Erro Padrão	0,3	0,9	0,5	0,6

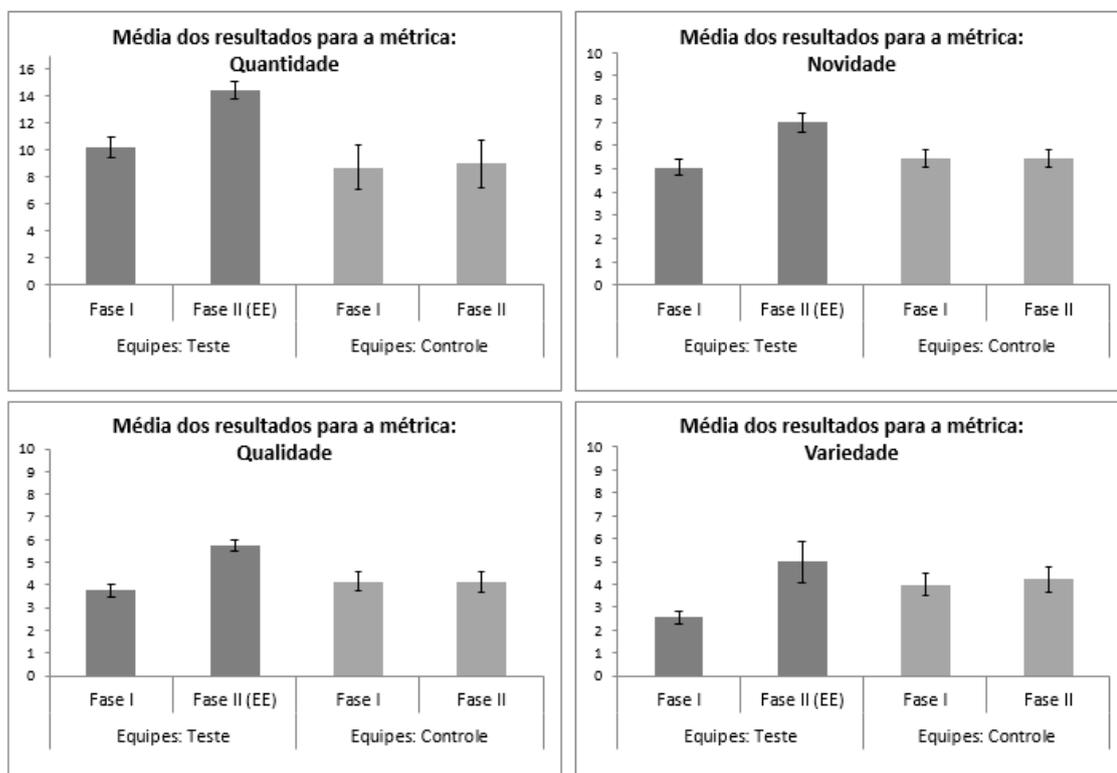


Figura 38. Resultado gráfico das métricas no experimento.

<sup>20</sup> O erro padrão é uma medida que ajuda a avaliar a confiabilidade da média calculada, e é calculado dividindo-se o desvio padrão pela raiz quadrada do tamanho da amostra. No caso do experimento aqui descrito o tamanho da amostra assume o valor de quatro, pois houveram quatro execuções do mesmo experimento.

Os eixos verticais dos gráficos da Figura 38 mostram as pontuações médias das quatro métricas, enquanto os eixos horizontais mostram a condição experimental e, a linha na parte superior das colunas dos gráficos representa o erro padrão.

Comparando-se o desempenho criativo dos grupos, pode-se observar que para os grupos de teste as quatro métricas apresentaram valores mais altos (quanto maior, melhor) quando os EEs estavam presentes. Outra importante constatação refere-se ao desempenho dos grupos de controle, ou seja, observou-se que seu desempenho permaneceu inalterado entre as fases I e II, o que corrobora com a constatação que a causa do desempenho criativo aprimorado dos grupos de teste tenha sido o uso dos EEs. No entanto, para validar essas constatações e as hipóteses estabelecidas previamente realizaram-se análises de significância estatística relatados a seguir.

Para analisar estatisticamente o desempenho criativo dos grupos utilizou-se um nível de confiança de 95% em todas as análises e testes estatísticos adequados a cada condição do experimento. Para analisar a métrica quantidade, que apresenta dados normalmente distribuídos segundo o teste de Shapiro-Wilk, aplicou-se o teste estatístico denominado Teste t, que permite a comparação de amostras dependentes<sup>21</sup> em condições de normalidade (MONTGOMERY; RUNGER, 2003; LARSON; FARBER, 2015).

Os dados referentes as demais métricas: qualidade, novidade e variedade, não satisfazem a condição normalidade, segundo o teste de Shapiro-Wilk. Desta forma, aplica-se o teste estatístico de Wilcoxon pareado<sup>22</sup>, que permite a comparação de amostras dependentes em condições de não normalidade (MONTGOMERY; RUNGER, 2003; LARSON; FARBER, 2015).

O resumo dos valores obtidos na análise estatística é mostrado na Tabela 7, podendo-se observar que a análise estatística suporta a constatação anterior, pois quando analisa-se graficamente os resultados por meio da Figura 38 os grupos de teste apresentaram um melhor desempenho quando submetidos aos EEs.

---

<sup>21</sup> Também chamadas de pareadas. Neste caso as amostras são dependentes pois as medições são realizadas nos mesmos grupos nas condições com EE e sem EEs.

<sup>22</sup> Também chamado de teste de postos com sinais de Wilcoxon.

Tabela 7. Análise estatística do experimento.

Métrica	Teste estatístico	Dados normais	Resultados dos testes estatísticos			
			Equipes de teste	Análise do resultado	Equipes de controle	Análise do resultado
Quantidade	Teste t	Sim	p-valor=0.0156	Os grupos de teste obtiveram um melhor desempenho nas métricas: quantidade, qualidade, novidade e variedade quando submetidos aos EEs.	p-valor=0.7608	Os grupos de controle não tiveram alteração em seu desempenho, suportando a constatação que a alterações no desempenho dos grupos de teste teve como fator preponderante os EEs.
Qualidade	Wilcoxon pareado	Não	p-valor=0.0013		p-valor=1.000	
Novidade			p-valor=0.0002		p-valor=0.7280	
Variedade			p-valor=0.0001		p-valor=0.8453	

Outro resultado a ser analisado do experimento refere-se ao desempenho dos EEs em relação as hipóteses estabelecidas. Neste caso observa-se que para as condições do experimento:

- Hipótese 1: os EEs ajudaram a gerar mais ideias, inspirando os membros da equipe de projeto por meio da emoção pretendida.
- Hipótese 2: foram geradas mais ideias entregando benefícios funcionais e potencializando benefícios emocionais. Ou seja: quando os EEs estavam presentes um maior número de ideias, explorando sentidos novos ou mais sentidos humanos, foram geradas mas sem abrir mão dos benefícios funcionais.
- Hipótese 3: as ideias geradas com a presença dos EEs permitiram estar à frente da concorrência sem demandar em demasia novas competências à empresa para desenvolvê-las.
- Hipótese 4: as ideias geradas com os EEs permitem a empresa entrar em novas áreas de negócios, criando novas linhas de produtos e alcançando consumidores novos e visionários.

Além dos resultados quantitativos analisa-se também as respostas dos integrantes do experimento que foram submetidos aos EEs (22 integrantes das equipes de teste) que foram convidados a responder o questionário de avaliação mostrado na Figura 34. As respostas aos questionário são mostradas no Apêndice A – Seção A03 e a média dos valores são mostrados no Quadro 13 e comentadas a seguir.

Quadro 13. Valores médios das respostas ao questionário de avaliação.

Questões abordadas no questionário de avaliação		Respostas (média)
(1)	Na sua opinião, existiram diferenças na geração de ideias com ou sem o uso dos estimuladores emocionais?	Sim = 100%
(2)	Usando uma escala de 1 a 5, responda quão fácil foi para você utilizar os estimuladores emocionais para gerar ideias. Existiram dificuldades? Quais?	4,4
(3)	Qual estimulador foi mais influente nas ideias do seu time?	Alimento
(4)	Você está satisfeito com os resultados do processo de geração de ideias?	4,8
(5)	Você teria observações ou comentários adicionais sobre sua experiência neste exercício? Por favor, descreva-as.	(Relatos descritos ao longo do texto)

A primeira questão recebeu uma pontuação de 100%, ou seja, todos os membros da equipe expostos aos EEs responderam “sim” à questão “sim / não”, afirmando que perceberam diferenças na geração de ideias com ou sem o uso dos EEs. Os comentários compartilhados são descritos a seguir:

- *“Houve mais ideias e melhor discussão”;*
- *“A geração de ideias teve influência dos estimuladores porque enquanto comemos, assistíamos ao vídeo ou até mesmo observávamos a fotografia as ideias muitas vezes surgiam com base nestes temas”;*
- *“Todos os estímulos que temos, vem e provem de coisas boas, então chocolate, dinheiro, café são coisas que fazem alegrar nossos pensamentos”;*
- *“Sim porque os estimuladores deixaram a atividade mais alegre”.*

A segunda questão relaciona-se com a facilidade de interagir com os EEs e, com base nas respostas fornecidas, obteve 4,4 pontos em escala de 1 a 5, tendo-se 5 como nota máxima. Nesta questão também questionou se existiram dificuldades e dois dos 43 integrantes manifestaram alguma dificuldade: com o formato vídeo por atrapalhar a concentração inicial e com relação a manter o foco no processo de geração devido a intensa interação com os EEs. Os comentários são transcritos a seguir, e apesar de relatarem possíveis dificuldades no uso dos EEs, entende-se como opiniões isoladas pois representam menos de 5% dos integrantes, constatação esta suportada pela nota final obtida da facilidade de interação dos integrantes com os EEs.

- *“Apenas o vídeo atrapalhou a concentração inicial”*
- *“A dificuldade era manter o foco nas ideias e no resultado. A maior parte do tempo fiquei comendo ou distraído com o presente”.*

A terceira questão se propôs a verificar se, dentre as sete categorias de EEs, existiria um favorito e, a pesquisa revelou que o tipo alimento apresentou a maior preferência. Nesta questão não se obteve comentários ou sugestões.

A quarta questão foi elaborada para verificar se os integrantes da equipe de teste ficaram satisfeitos com os resultados do *brainstorming* apoiado pelos EEs. Neste caso obteve-se uma pontuação de 4,8 em uma escala de 1 a 5, onde 5 seria a nota máxima. Também não foram registrados comentários dos integrantes quanto a esta questão.

A questão final se referia a um questionamento aberto para permitir críticas e sugestões livres dos participantes do experimento. As respostas foram positivas e dentre elas destaca-se o depoimento de alguns integrantes relatando que: *“Utilizar os estimuladores foi como brincar e interagir naturalmente com os itens, e isto estimulou a criatividade”*; outro comentário aqui destacado se refere a como o integrante compara o seu comportamento com e sem os EEs, relatando que *“Antes nós fomos mais engenheiros... com estes estímulos nós fomos mais consumidores”*, onde o integrante se referia como “antes” à fase de geração sem os EEs e a descrição se ser “mais consumidores” pelo fato de estar mais conectado aos benefícios funcionais e emocionais. Os demais comentários compartilhados são descritos a seguir e estão em alinhamento com as notas positivas obtidas nos demais questionamentos.

- *“Muito interessante o quão diferente e mais simples fica na hora de criar ideias com estes estimuladores”*;
- *“Foi uma grande experiência, sem dúvida a presença de objetos, música, vídeo permitiu imaginar o ferro de passar roupa com possibilidade de reproduzir sons, música, vídeo, tornando o processo mais divertido”*;
- *“Se tivesse a opção de um ponto de acesso à internet (procurar outros produtos)”*;
- *Este formato instiga a criatividade pelo artifício de recompensa, não uma questão meta ou simplesmente fato de obrigação”*;
- *“Foi ótima a sensação! Nunca tinha recebido um estímulo assim”*;
- *“Estes estímulos tornam muito fácil a elaboração das ideias”*.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 4

Nesse capítulo foi apresentado o processo proposto para o desenvolvimento de estimuladores a criatividade inspirados em emoções humanas. Tais estimuladores possuem como objetivo fomentar o processo criativo durante sessões de ideação, visando contribuir ao PDP suportando equipes de projeto na geração de novos produtos.

As sete atividades que compõem o processo proposto visam guiar equipes de projeto desde a identificação de itens candidatos a EEs até a identificação de formatos para a aplicação destes itens em sessões de ideação, culminando com um processo de priorização que irá determinar os EEs a serem utilizados para uma determinada emoção alvo. Como forma de auxílio à realização das atividades propostas ferramentas e orientações foram agregadas ao processo, como por exemplo, a matriz para suportar a escolha dos formatos os EEs e o método E5S para seleção dos EEs que farão parte do processo de ideação.

No que tange aos EEs um experimento foi realizado para avaliar o desempenho dos EEs como estímulos a criatividade em um processo de ideação. Comparando-se a performance dos participantes do experimento, verificou-se que quando expostos aos EEs obtiveram melhores resultados de ideação para as métricas: quantidade, qualidade, novidade e variedade das ideias geradas, sendo estes resultados suportados por análises estatísticas.

Embora as vantagens da interação com os EEs tenham sido aqui apresentadas, seu uso requer preparação prévia. Ao comparar uma sessão de *brainstorming* tradicional com uma versão deste suportada por EEs, no último caso, mais atividades de planejamento deverão ser realizadas, e um equilíbrio entre esforço e resultado deve ser analisado. No entanto, considerando as melhorias alcançadas, a facilidade de utilização dos EEs pelos membros da equipe e, considerando a importância de gerar ideias para um portfólio de produtos durante as fases iniciais do PDP, verificou-se que o uso de EEs para fomento a criatividade e entrega de valores emocionais aos clientes, deve ser considerado.

No experimento, os resultados obtidos não revelaram relações de compromisso (relações ganha x perde, ou em inglês *trade offs*) entre a entrega de soluções para benefícios funcionais e emocionais, ou seja: promover a entrega de soluções que

despertem benefícios emocionais não reduziu ou inibiu a geração de ideias que entregassem benefícios funcionais. Embora esta relação de compromisso não tenha sido observada neste estudo, esta é uma área passível para futuras investigações.

Assim, por meio da formalização do processo de desenvolvimento de EEs, no capítulo seguinte é apresentada a metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais.

Durante a execução dos trabalhos desta tese, uma forma de auxílio à realização das atividades de geração dos EEs foi identificada, sendo caracterizada como uma evolução da metodologia identificada ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. Tal aprimoramento refere-se à utilização de mapas cognitivos difusos para a identificação dos itens candidatos a EEs e foi idealizado após a execução do experimento relatado neste capítulo. Dessa forma, decidiu-se integrar o referido aprimoramento à metodologia proposta, como relata o Capítulo 5 e a aplicação da metodologia contendo a utilização de mapas cognitivos no Capítulo 6.

## **5 METODOLOGIA DE APOIO AO PLANEJAMENTO DE PRODUTOS ORIENTADO POR VALORES EMOCIONAIS**

Neste capítulo é apresentada a metodologia de apoio ao planejamento de produtos desenvolvida para orientar a interação com estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas em processos de ideação. As atividades e ferramentas que compõem a metodologia foram elaboradas de forma a responder às oportunidades identificadas nas pesquisas apresentadas nos capítulos 2 e 3 e os resultados dos estudos que mostram o potencial de estimuladores emocionais no capítulo 4.

### **5.1 INTRODUÇÃO**

Conforme descrito no Capítulo 2 a fase de Planejamento de Produtos (PP) é importante para o futuro sucesso das empresas. Desta forma, gerar ideias criativas para um portfólio de produtos visando atender a valores emocionais e funcionais dos consumidores, poderá maximizar as chances de sucesso das organizações.

Para suportar o processo de elaboração do portfólio de produtos foi utilizado o Mapeamento Tecnológico (MT) que, conforme descrito na seção 2.3, consiste em um processo para organizar informações mercadológicas, de negócios, de produtos e tecnologias nas empresas, de forma temporal e visual, direcionando as estratégias organizacionais.

Uma das principais saídas do mapa tecnológico é o plano de produtos, ou seja, quais serão os novos desenvolvimentos a serem empreendidos e, para que o preenchimento do mapa ocorra, métodos de criatividade podem ser empregados para a ideação de novos produtos (ABDALA, 2013; IBARRA, 2015; FERNANDES 2016; ALCANTARA; MARTENS, 2019).

Neste sentido, diversas pesquisas foram apresentadas as quais descrevem a aplicação de estimuladores a criatividade para aprimorar o processo de ideação, porém, analisando os métodos propostos pôde-se observar que não existem relatos para estabelecimento de estimuladores a criatividade inspirados em emoções humanas e, por consequência ao MT, sendo esse um avanço importante no campo de conheci-

mento proposto na presente tese. Adicionalmente, verificou-se que os métodos existentes prescrevem processos para o uso de estimuladores por vezes demorados e complexos, limitações que os estimuladores emocionais se propõem a reduzir.

Desta forma, considerando-se o escopo da presente tese a metodologia proposta agrega ao mapeamento tecnológico o uso de estimuladores emocionais (EE), visando aprimorar o processo criativo e gerar ideias para elaborar um portfólio de novos produtos que atenda a valores emocionais e funcionais dos consumidores.

De forma a sintetizar e contextualizar a problemática identificada uma visão geral da metodologia proposta é mostrada na Figura 39, onde pode-se observar que para suportar o processo criativo, propõem-se a geração e seleção de EEs para posteriormente aplicá-los em processos de ideação de novos produtos.

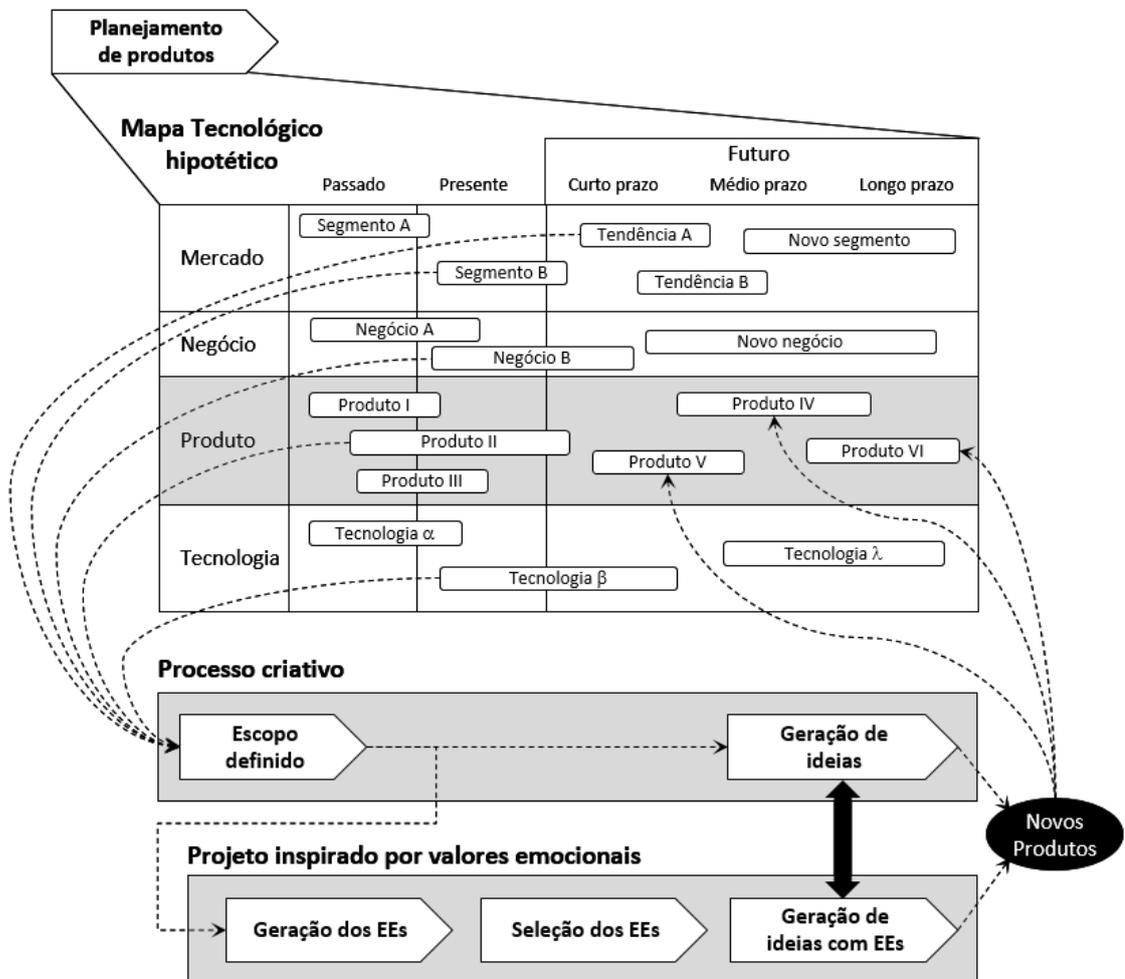


Figura 39. Contextualização e visão conceitual da metodologia proposta.

Como se pode visualizar na Figura 39, a camada ‘Produto’ do mapa tecnológico pode ser preenchida com ideias de novos produtos no curto, médio e longo prazo por meio do processo criativo, sendo tradicionalmente utilizados métodos de criatividade como o *brainstorming*. Assim, a partir da visão conceitual da metodologia proposta e das considerações anteriormente descritas, foi concebida a metodologia de apoio ao planejamento de novos produtos apresentada a seguir.

## 5.2 METODOLOGIA PROPOSTA

A metodologia de apoio ao planejamento de novos produtos por meio dos EEs é composta por seis atividades: i) preparar a ideação; ii) gerar os EEs; iii) selecionar os EEs; iv) providenciar os EEs; v) realizar a ideação com EEs; e vi) registrar as ideias no mapa tecnológico, conforme mostra a Figura 40.

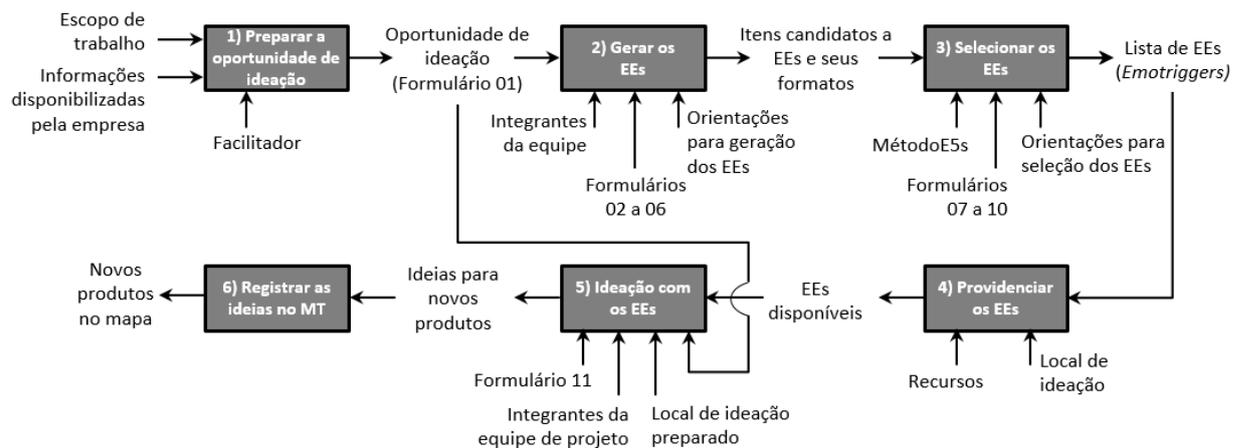


Figura 40. Fluxo de atividades da metodologia proposta.

A seguir, descreve-se cada uma destas atividades para orientar a aplicação da metodologia proposta.

### 5.2.1 Atividade 1 – Preparar a oportunidade de ideação

Como se pode visualizar na Figura 40 a primeira atividade se destina a preparar a oportunidade de ideação. Essa atividade apresenta como informações de entrada o escopo de trabalho obtido a partir das informações disponibilizadas pela empresa, ou seja, o domínio de conhecimento no qual os estimuladores serão aplicados, que compreendem o segmento de mercado, os produtos correlacionados, os objetivos

da empresa, tendências envolvidas, o perfil e a emoção pretendida nos consumidores. O formulário para registro da oportunidade de ideação é mostrado na Figura 41, e dois exemplos de sua utilização podem ser visualizados no Capítulo 4 (Figura 31 e Figura 32).

### Oportunidade de ideação:

(1) Texto que descreve o escopo: Contem a descrição da empresa, um panorama geral do mercado, o foco para a oportunidade de ideação e a emoção alvo.			
<b>Descrições</b>			
Mercado	(2) Descrição do perfil do consumidor, suas necessidades funcionais e emocionais dos consumidores.	(3) Descrição das tendências relacionadas.	(4) Descrição dos concorrentes e seus posicionamentos.
Produtos	(5) Descrição dos tipos e segmentos de produtos, explicações técnica das limitações e pontos fortes.		
	(6) Fotos ilustrando os produtos em cada um de seus segmentos.		
Empresa	(7) Descrição do negócio, objetivos da empresa, estratégias e limitações de atuação.		(8) Descrição das tecnologias e competências que a empresa detém e pretende desenvolver.

Obs: As informações não constituem uma linha do tempo, ou seja, são para um determinado momento do mercado.

Figura 41. Registro da oportunidade de ideação (Formulário 01).

A Figura 42 mostra a correlação entre o mapa tecnológico e a oportunidade de ideação, a qual é baseada em um determinado momento no tempo para o qual deseja-se focar, conforme as informações disponibilizadas pela empresa. A partir do escopo são extraídas as informações contidas no mapa tecnológico (ou por meio de informações fornecidas pela empresa), preenchendo-se o campo (1) da Figura 41. Na delimitação do escopo de ideação a descrição da empresa, um panorama geral do mercado e o foco para a oportunidade de ideação devem ser abordados.

A definição da emoção alvo no campo (1) é baseada em uma necessidade de mercado ou como parte de uma estratégia empresarial. Dados obtidos por meio de

pesquisas de mercado, programas de relacionamento ou reclamações de consumidores suportam sua identificação, sendo um dado de entrada para aplicação da metodologia proposta.

Os campos (2) a (4) são destinados para relato das necessidades funcionais e emocionais dos consumidores, as tendências envolvidas com o mercado em questão e os concorrentes. Os campos (5) e (6) incluem descrições técnicas dos tipos de produtos envolvidos, para que a equipe de projeto tenha conhecimento de seu funcionamento, as necessidades de consumidores atendidas, não atendidas e eventuais limitações destes. Por fim, os campos (7) e (8) destinam-se a descrever as estratégias de negócios da empresa, assim como as competências, tecnologias dominadas e não dominadas para informar e direcionar adequadamente a equipe de projeto na oportunidade de ideação.

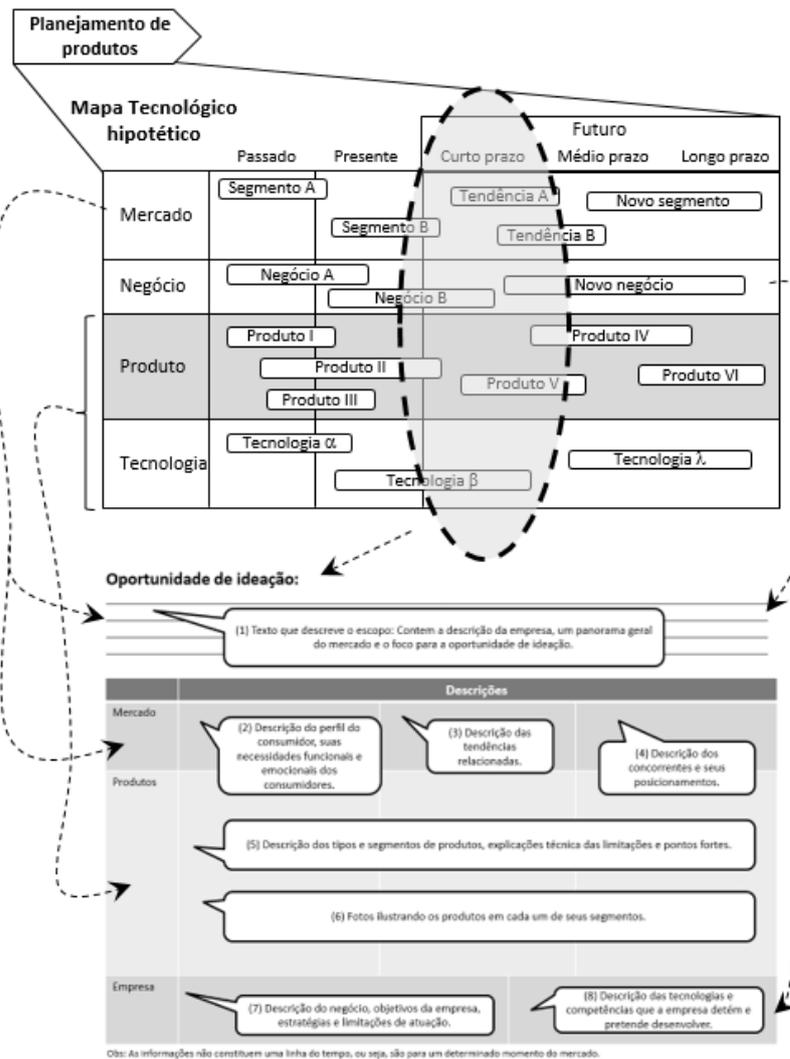


Figura 42. Mapa tecnológico e a oportunidade de ideação.

## 5.2.2 Atividade 2 – Gerar os EEs

A Figura 43 apresenta as tarefas para gerar os EEs, baseadas nas atividades desenvolvidas no capítulo 4. A primeira tarefa consiste em selecionar o grupo, reunindo-se integrantes com base em sua experiência correlacionada com a oportunidade de ideação, ou seja, que apresentem envolvimento e vivência prévia com o produto sendo analisado. Outro critério a ser considerado é a quantidade total de integrantes, que dependerá da quantidade de equipes de ideação que se deseja formar.

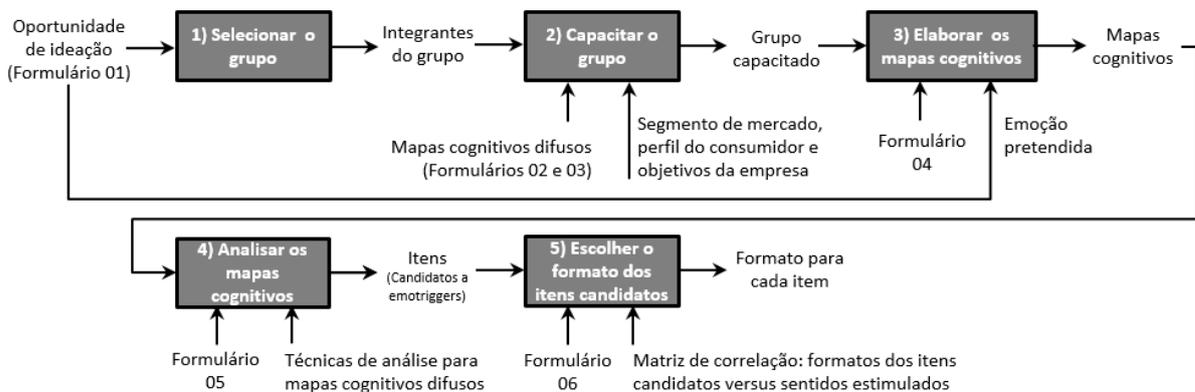


Figura 43. Fluxograma de atividades para a geração de EEs com a utilização de MCDs.  
Fonte: adaptado de Sozo e Ogliari (2019)

Após selecionar o grupo deve-se capacitá-lo na preparação dos mapas cognitivos difusos (MCDs). Visando suportar a geração de EEs propõe-se o uso de MCDs como uma ferramenta de apoio, suportando os integrantes do grupo no relato dos itens que despertam a emoção alvo, pois os MCDs apresentam características gráficas e de visualização holística entre as variáveis que facilitam a modelagem de conceitos abstratos. Adicionalmente, a utilização de MCDs permite a elaboração de uma ferramenta de apoio, facilitando a aplicação da metodologia posteriormente. Neste sentido, apresentam-se os principais conceitos envolvidos, tais como os elementos e conexões que irão compor o mapa, bem como o detalhamento dos relacionamentos com as direções e intensidades. A Figura 44 mostra o formulário utilizado para fornecer as instruções ao grupo, que explica os conceitos por meio de um exemplo conceitual.

Com o grupo capacitado os integrantes são convidados a elaborar os mapas cognitivos difusos. Para esta tarefa são utilizados dois formulários, mostrados nas Figura 45 e Figura 46.

**Instruções sobre mapas cognitivos difusos**

Os mapas cognitivos difusos são modelos de como um sistema opera com base em variáveis definidas e as relações ou conexões entre essas variáveis. De um modo geral, baseiam-se na abstração do conhecimento para modelar a causalidade em sistemas complexos.

Ao elaborar um mapa cognitivo, deve-se informar quais são as variáveis que afetam um sistema e depois descrever as relações entre estas variáveis, indicando a força relativa e o sinal das relações entre elas.

Os principais conceitos relacionados a estes mapas serão ilustrados a seguir, por meio de um exemplo:

- As variáveis do mapa são representadas pelos elementos circulares, ou seja:  $V_1 \dots V_5$  neste caso. Cada sistema possui suas particularidades então não há limites para a quantidade de elementos ou para a quantidade de conexões.
- As setas indicam as relações entre as variáveis e o sentido da seta indica a direção da relação. Por exemplo: a variável  $V_1$  apresenta influência em  $V_2$ , mas a recíproca não é verdadeira; a variável  $V_4$ , por sua vez, recebe influência de  $V_2$  e influencia  $V_3$  e  $V_5$ .
- Os valores ilustrados nas setas indicam se a relação entre as variáveis é diretamente ou inversamente proporcional. Por exemplo: se aumentarmos a variável  $V_1$  ela irá também aumentar  $V_2$ ; pois o sinal do valor contido na seta de relacionamento é positivo; a variável  $V_4$ , por sua vez, ao receber um acréscimo em seu valor irá causar simultaneamente um acréscimo em  $V_3$  e um decréscimo em  $V_5$ .
- A intensidade dos relacionamentos é expressa pela magnitude dos números contidos nas setas. Por exemplo: a variável  $V_4$ , ao receber um acréscimo em seu valor irá causar um maior acréscimo em  $V_3$  quando comparado ao decréscimo em  $V_5$ .
- Desta forma, por meio da aplicação destes mapas é possível modelar sistemas de diversas áreas, dentre os quais, a modelagem de emoções como veremos a seguir.

Figura 44. Instruções sobre MCDs (Formulário 02).

Utilizando as instruções a seguir e o formato da página seguinte, relate seu mapa da “Alegria”, ou seja, descreva as variáveis que para você despertam esta emoção. Para ajudá-lo a descrever o seu mapa, a seguir ilustra-se um exemplo e as tarefas a serem elaboradas individualmente.

**Exemplo para as tarefas 1 e 2: descrição e conexão dos elementos**

**Exemplo para as tarefas 3 e 4: intensidade dos relacionamentos e descrição dos itens**

**Tarefas:**

- Descreva inicialmente todas as variáveis que para você influenciam a emoção “Alegria”, de forma positiva e também negativa.
- Conecte as variáveis, descrevendo as relações existentes em sua opinião. Quando não existir relação, não há necessidade de conectá-las.
- Em uma escala de -1 a 1, descreva a intensidade dos relacionamentos. Para um relacionamento fortemente negativo utilize “-1” e fortemente positivo utilize “+1”. Você pode usar outros valores para expressar as intensidades das conexões, mas respeitando a escala “-1 a +1”.
- Após os passos anteriores, descreva para cada variável, um item que a resume. Os itens poderão assumir a forma de: atividade, alimento, aroma, foto, objeto, som ou um vídeo.

Figura 45. Instruções para a elaboração dos MCDs (Formulário 03).

O formulário com as instruções para a elaboração dos mapas é descrito na Figura 45, exemplificado com a emoção alvo alegria. Para a elaboração dos mapas quatro tarefas são prescritas, iniciando com o relato das variáveis influentes na emoção alvo e depois a descrição das relações entre estas variáveis, indicando a força relativa e o sinal das relações entre elas. Cada variável do mapa poderá assumir a forma de atividade, alimento, aroma, foto, objeto, som ou um vídeo, pois são formatos indicados para aplicação em um processo de ideação. Estas variáveis serão os itens candidatos a estimuladores emocionais

O registro dos mapas é realizado pelo formulário mostrado na Figura 46, onde são descritos os dados do integrante do grupo que irá utilizar o espaço em branco para a elaboração do mapa, contendo apenas a variável relacionada a emoção em estudo. Após a obtenção dos mapas deve-se analisá-los para obter os candidatos a estimuladores emocionais, tarefa abordada a seguir.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Emoção alvo

Figura 46.Registro dos MCDs (Formulário 04).

A análise dos mapas construídos pelo grupo segue os procedimentos descritos na seção 3.4.3. Com a aplicação de (3.6) e a comparação das alterações das

variáveis versus o estado de equilíbrio do sistema, obtém-se os elementos que exercem maior influência na emoção pretendida. A Figura 47 mostra a aplicação deste procedimento para o MCD mostrado na Figura 45, revelando a influência que cada variável exerce sobre a emoção alvo, neste exemplo: alegria. Pode-se observar que a variável de número 11 (referente a emoção alegria) apresenta valor nulo, ou seja, para o integrante que preencheu este mapa, isto significa que o resultado desta variável é consequência das demais e não vice-versa.

Para suportar os cálculos necessários para a análise dos MCDs desenvolveu-se uma ferramenta junto ao software Excel, a qual automatiza as aplicações das equações (3.6) e (3.7) obtendo-se os resultados da análise, exemplificado na Figura 47. Esta ferramenta pode ser obtida por meio do Apêndice A – Seção A04 e sua demonstração é mostrada no Apêndice D desta tese.

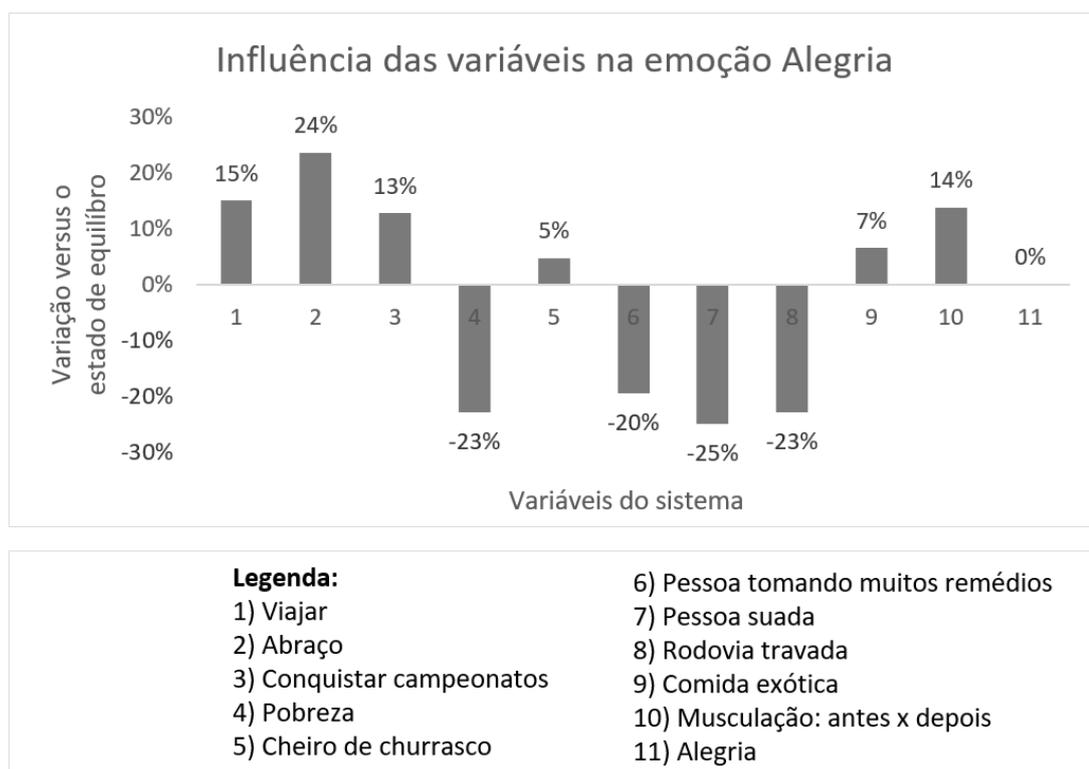


Figura 47. Análise de MCD para a emoção alegria (Formulário 05).

Após a identificação dos itens candidatos deve-se escolher seus respectivos formatos, para maximizar a utilização destes em reuniões de ideação. Para evitar perdas de conteúdo, cada item deve ser mantido o mais original possível e, quando existir a necessidade de adequações para permitir a aplicação em processos de ideação, o



que segue os procedimentos descritos na seção 3.4.3 com a aplicação de (3.6). Assim, obtém-se os itens que mais exercem influência na emoção pretendida, ou seja, os candidatos a EEs.

Após analisar todos os mapas ter-se-á uma lista de itens candidatos a EE e o procedimento para sua seleção e utilização em reuniões de ideação é descrito a seguir.

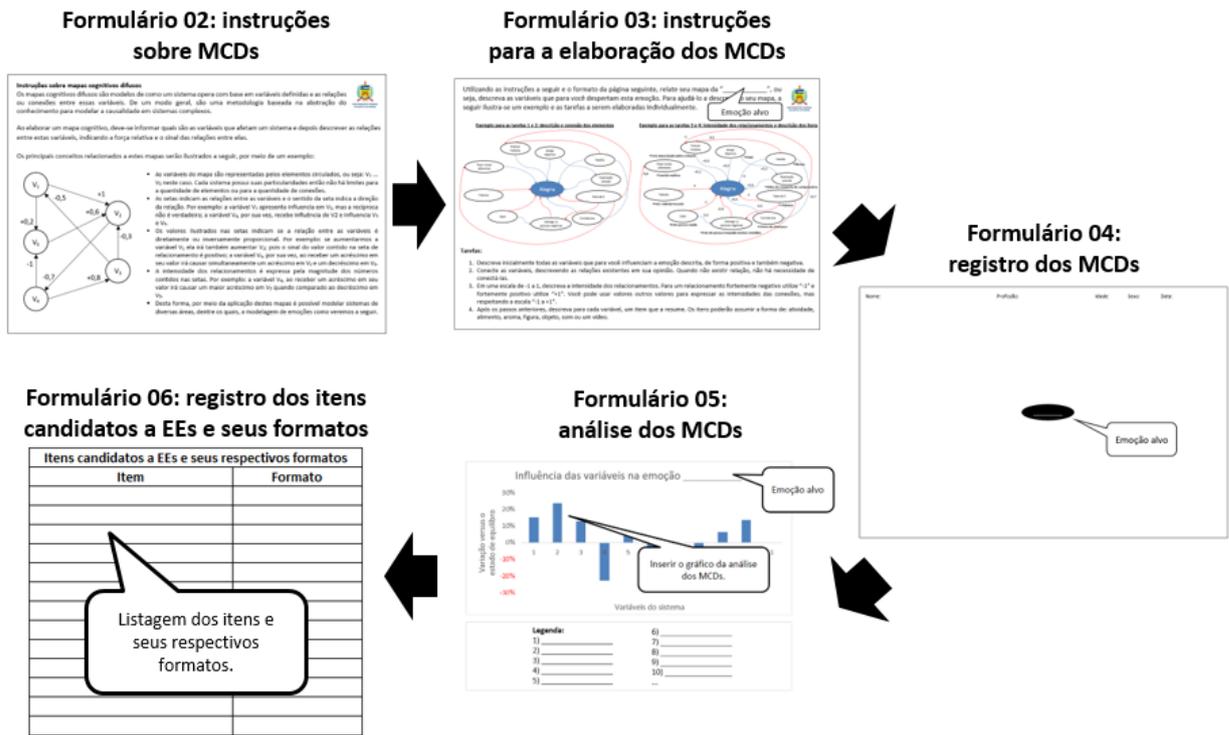


Figura 49. Formulários utilizados na geração de itens candidatos a EEs.

### 5.2.3 Atividade 3 – Selecionar os EEs

A presente atividade se destina a selecionar quais dos itens candidatos a EEs irão compor a lista final a ser utilizada nas sessões de ideação. Com base na lista de itens candidatos e seus respectivos formatos, obtidos na Atividade 2 e registrados no Formulário 06, a seleção é realizada seguindo-se o fluxograma da Figura 40 e, este mesmo processo, é descrito por meio dos formulários necessários para sua execução, conforme mostra a Figura 50.

Inicialmente calcula-se a pontuação para cada item candidato a EE com a utilização do método E5S e as equações (4.1) a (4.5), ambos descritos na seção 4.2.6. O Formulário 07 destina-se a orientar a aplicação do método proposto e, após obtidas

as pontuações dos itens, estas são registradas no Formulário 08. Os Formulários 07 e 08 são mostrados no Quadro 14 e Quadro 15, respectivamente.

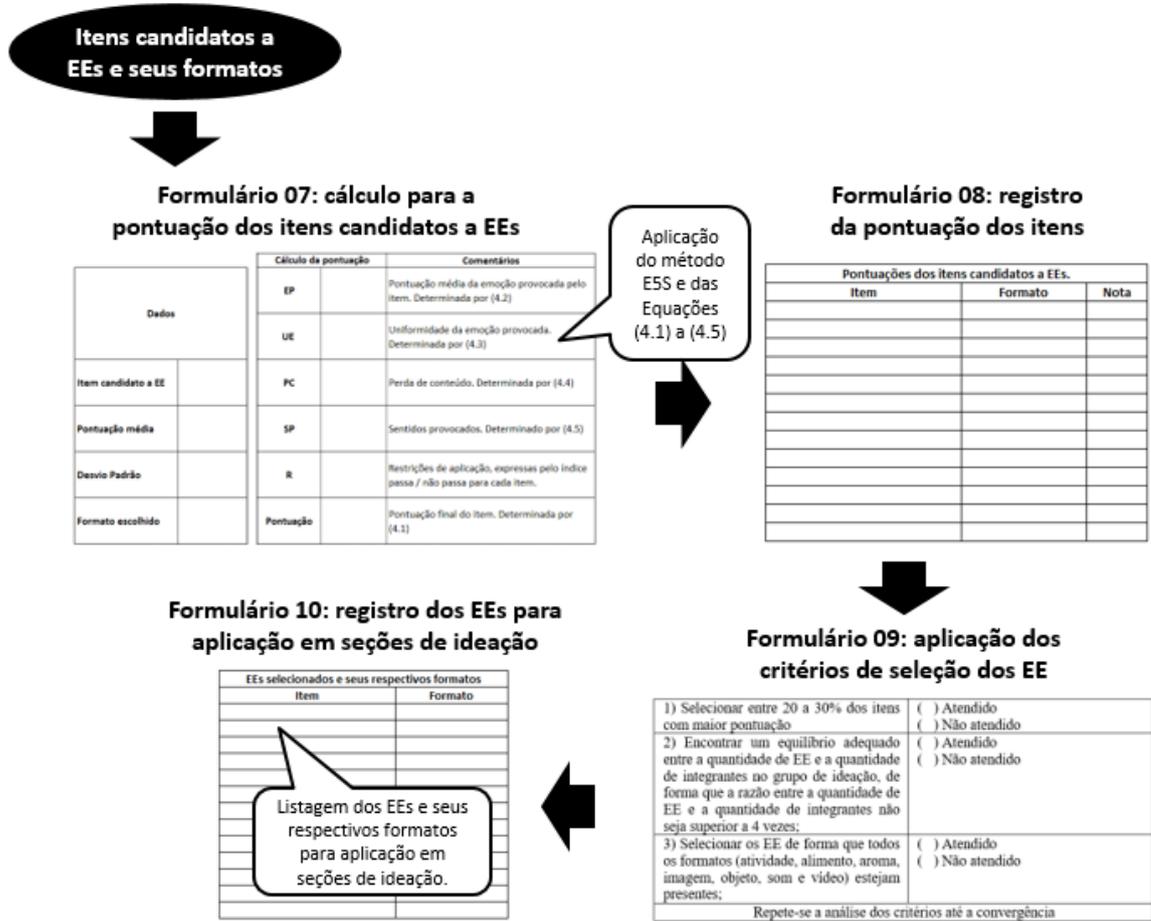


Figura 50. Formulários utilizados na seleção dos EEs e sua seqüência de aplicação.

Quadro 14. Cálculo para a pontuação dos itens (Formulário 07).

Dados		Cálculo da pontuação		Comentários	
		EP			
Item candidato a EE		UE		Pontuação média da emoção provocada pelo item. Determinada por (4.2)	
Pontuação média		PC		Uniformidade da emoção provocada. Determinada por (4.3)	
Desvio Padrão		SP		Perda de conteúdo. Determinada por (4.4)	
Formato escolhido		R		Sentidos provocados. Determinado por (4.5)	
		Pontuação		Restrições de aplicação, expressas pelo índice passa / não passa para cada item.	
				Pontuação final do item. Determinada por (4.1)	



Quadro 17.Registro dos EEs (Formulário 10).

EEs selecionados e seus respectivos formatos	
Item	Formato

#### 5.2.4 Atividade 4 – Providenciar os EEs

Providenciar os EEs refere-se à aquisição dos itens selecionados na Atividade 3 e preparar o local de ideação que irá conter estes itens. A organização do local ficará sob a responsabilidade do facilitador que deverá administrar eventuais restrições de recursos, tempo disponível entre outras, que podem influenciar esta atividade.

A Figura 35 mostra um exemplo de local de ideação contendo os EEs utilizados em um dos experimentos realizados nesta tese.

#### 5.2.5 Atividade 5 – Ideação com os EEs

Após o local de ideação ter sido preparado com os EEs o facilitador convida a equipe de projeto para uma reunião de geração de ideias, conforme mostra a Figura 51. Quando é chegado o momento da reunião o facilitador apresenta a oportunidade de ideação definida na Atividade 1 e registrada no Formulário 01.

Posteriormente, o facilitador apresenta os EEs e os coloca à disposição da equipe de projeto. Ele também apresenta o Formulário 11, apresentado na Figura 52, que deverá ser utilizado para registrar as ideias.

O facilitador recomenda o início da sessão de *brainstorming* para geração de ideias, se colocando à disposição para sanar dúvidas quando necessário. Após o tempo da sessão de *brainstorming* ter encerrado o facilitador recolhe os formulários das ideias geradas e registradas.



Figura 51. Ideação com os EEs.

**Registro das ideias**

Prezados participantes, utilizem o formato a seguir para registrar suas ideias.

Problema: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 Integrantes do Grupo: \_\_\_\_\_

Figura 52. Formulário 11: registro das ideias.

### 5.2.6 Atividade 6 – Registrar as ideias no mapa tecnológico

Na atividade 6 as ideias geradas são avaliadas utilizando alguma metodologia de apoio à seleção, ficando a cargo da empresa em questão decidir sobre as prioridades de implementação e atendimento às estratégias corporativas. Após esta avaliação realiza-se o registro das ideias no mapa tecnológico, como mostra a Figura 53.

Em função desta atividade não estar no escopo desta tese, ela segue orientações conforme Ibarra (2015) que estabelece procedimentos para seleção e registro das ideias no mapa tecnológico.

Encerra-se então o processo de aplicação dos EEs tendo-se como saída as ideias de novos produtos.

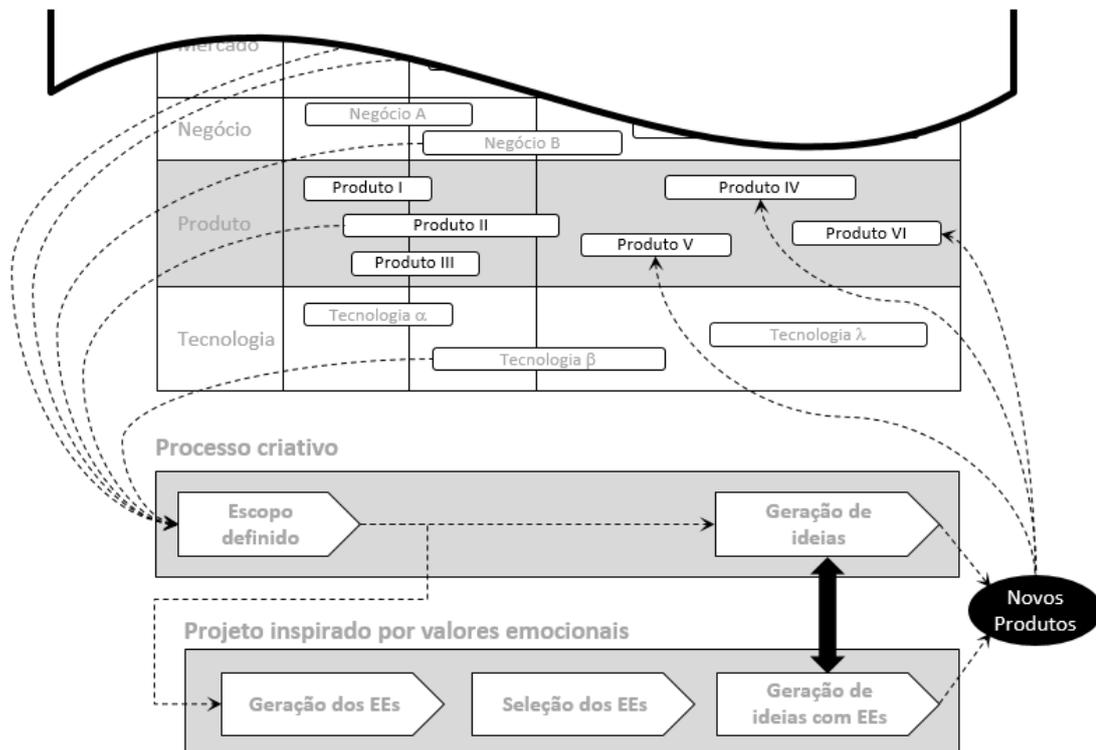


Figura 53.Registro das ideias no mapa tecnológico.

## 5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 5

Nesse capítulo foi apresentada a metodologia para suportar o planejamento de novos produtos por meio dos EEs, suas respectivas atividades e ferramentas de apoio.

Como apresentado na introdução do capítulo e com base na revisão bibliográfica, na análise crítica dos conteúdos referentes ao PDP, nas revisões sobre criatividade e *emotional design*, foi possível definir e delimitar as atividades e ferramentas de apoio necessárias para guiar e auxiliar equipes de projeto na ideação de novos produtos.

Por meio do uso dos EEs durante sessões de ideação considera-se que a equipe de planejamento será estimulada a propor ideias que melhor respondam às oportunidades de ideação, favorecendo o atendimento às estratégias de negócio e contribuindo com o planejamento de novos produtos.

De forma a avaliar a metodologia proposta com equipes de projeto, facilitadores e também com consumidores potenciais para os produtos gerados com auxílio desta metodologia, no capítulo seguinte são apresentadas aplicações e análises da mesma.

## **6 AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO DE PRODUTOS ORIENTADO POR VALORES EMOCIONAIS**

No presente capítulo é apresentada a avaliação da metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais. Nas seções que seguem são apresentados a estrutura de avaliação, a avaliação da metodologia, assim como os resultados e a discussão das avaliações realizadas. Ao final do capítulo são apresentadas as considerações finais sobre os resultados decorrentes das avaliações.

### **6.1 ESTRUTURA DA AVALIAÇÃO**

Levando-se em consideração o objetivo de avaliar a metodologia proposta, primeiramente foram executados os procedimentos para obtenção de estimuladores emocionais a criatividade (EEs) e a aplicação destes em sessões de ideação.

A oportunidade de ideação proposta referiu-se a indústria de utensílios domésticos, pois relatos de consumidores ao executarem a tarefa de abrir enlatados ou potes roscados que armazenam alimentos a descreveram como “chata” e de difícil execução (RIBEIRO, 2013; O GLOBO, 2016). Com base nesta descrição e visando gerar ideias de novos produtos para tal problemática foi definida a oportunidade de ideação mostrada na Figura 54, tendo-se como emoção alvo “alegria”. A metodologia proposta foi utilizada para obter-se uma lista de ideias de novos produtos com o objetivo de tornar a tarefa de abertura de enlatados e potes roscados atrativa e fácil.

Após a execução deste experimento foram realizadas verificações com: (i) consumidores potenciais visando avaliar a reação emocional gerada pelos produtos sob a orientação da metodologia proposta, e adicionalmente, também foram averiguados aspectos sobre a facilidade de uso e intenção de compra; (ii) equipes de projeto que estiveram expostas aos EEs para ideação de novos produtos; e também com (iii) facilitadores que assumiram a função organizacional na aplicação da metodologia. Neste sentido, foi considerada a estrutura de avaliação mostrada na Figura 55 e, a seguir descreve-se os procedimentos metodológicos, o planejamento do experimento, sua execução e os resultados e discussões sobre as avaliações realizadas.



Figura 54. Oportunidade de ideação para avaliação da metodologia.



Figura 55. Estrutura de avaliação para metodologia proposta.

### 6.1.1 Materiais e métodos para a avaliação com consumidores

O objetivo da avaliação com consumidores potenciais visa verificar a reação emocional gerada pelos produtos sob a orientação da metodologia proposta, e adicionalmente, também averiguar aspectos sobre a facilidade de uso e intenção de compra dos produtos apresentados.

Os procedimentos metodológicos para avaliações e pesquisas com consumidores são baseados nas orientações de Malhotra (2012) e detalhados a seguir:

- Priorização das ideias para posterior prototipagem, considerando: o potencial de solução do problema; a facilidade de prototipagem; novidade da ideia;
- Determinação da quantidade da amostra para o nível de confiança estabelecido;
- Processo de avaliação com consumidores potenciais: realização das avaliações com consumidores por meio de expressões faciais e questionários;
- Análise quantitativa dos dados:
  - Análises de correlação entre a emoção descrita pelos consumidores nos questionários e emoção detectada pela expressão facial;
  - Teste de hipótese para averiguar se as ideias geradas pela metodologia proposta provocam a emoção pretendida nos consumidores;
  - Análise buscando averiguar a intenção de compra e facilidade de uso das soluções propostas pelas ideias;
- Análise qualitativa dos comentários e observações dos consumidores.

Durante as comunicações com os consumidores e no questionário de avaliação as ideias prototipadas recebem a nomenclatura de novos produtos.

Para avaliar a reação emocional das ideias em consumidores potenciais serão construídos protótipos e, devido a restrições de tempo e recursos prioriza-se as ideias buscando identificar as melhores opções. Para esta priorização utilizam-se três critérios combinados: o potencial de solução do problema (P), a facilidade de prototipagem (F) para posterior avaliação com consumidores e a novidade da ideia (N). Os dois primeiros critérios assumem o valor de 1 a 10, onde 10 refere-se a máxima nota favorável e 1 a nota mais desfavorável. O último critério por sua vez, assume um caráter

eliminatório: 0 para ideias que já existam no mercado tornando nula a nota final, ou 1 para ideias não existentes. O cálculo da nota é determinado então por (6.1) onde os três critérios são multiplicados para obter-se a nota de cada ideia, observando-se os seus respectivos pesos.

$$Nota = 0,7P \times 0,3F \times N \quad (6.1)$$

Visando avaliar as respostas dos consumidores sobre as ideias geradas convidam-se consumidores que: (i) tem o hábito de cozinhar; (ii) já realizaram abertura de potes e enlatados e (iii) estão dispostos a participar da pesquisa de avaliação. Para compor o grupo de avaliadores utiliza-se a técnica de amostragem não probabilística por conveniência (MALHOTRA, 2012) onde, seleciona-se uma amostra com ampla variedade de idades, grau de instrução, poder aquisitivo e gênero, visando formar um grupo diverso e representativo.

O cálculo do tamanho da amostra é determinado por (6.2) pois como o perfil da distribuição é desconhecido, considera-se as formulações estatísticas para dados não paramétricos (COUTO JUNIOR, 2009).

$$n = \frac{z_{\alpha}^2 \times p(1-p)}{\varepsilon^2} \quad (6.2)$$

Onde:

n = Tamanho da amostra.

$Z_{\alpha}$ : Valor crítico que corresponde ao nível de confiança desejado.

p = Proporção amostral estimada.

$\varepsilon$ : Margem de erro ou erro máxima de estimativa.

O valor crítico  $z_{\alpha}$  é determinado segundo o nível de confiança estabelecido. Assumindo um nível de confiança de 95%  $z_{\alpha} = 1,96$  (GRISSOM; KIM 2012; LARSON; FARBER, 2015). Considerando-se que 70% dos consumidores sentiriam a emoção alvo ao utilizarem os produtos e um erro amostral de 0,2 tem-se:  $p = 0,7$  e  $\varepsilon = 0,2$ . A premissa de proporção amostral p deve ser averiguada posteriormente ao analisar se os dados coletados atendem esta premissa e, se necessário, recalculando o cálculo tamanho de amostra. Substituindo estes valores em (6.2) tem-se  $n = 20,17$  ou seja, uma

amostra de 20 integrantes deve compor o grupo de avaliadores. Cabe salientar que, posteriormente a avaliação, testes de hipóteses devem ser realizados visando identificar com significância estatística se a emoção alvo foi gerada nos consumidores.

Após a formação do grupo de avaliadores a avaliação de reação é realizada por meio dos protótipos das ideias geradas. O processo de avaliação é mostrado na Figura 56 onde inicialmente apresenta-se para cada consumidor os objetivos da pesquisa. Antes de expor o consumidor aos protótipos, solicita-se que cada consumidor expresse a emoção alvo por meio de expressão facial e fotos são tiradas para registro. Estas imagens são utilizadas para fins de verificação do sistema de avaliação da reação emocional por meio da expressão facial.

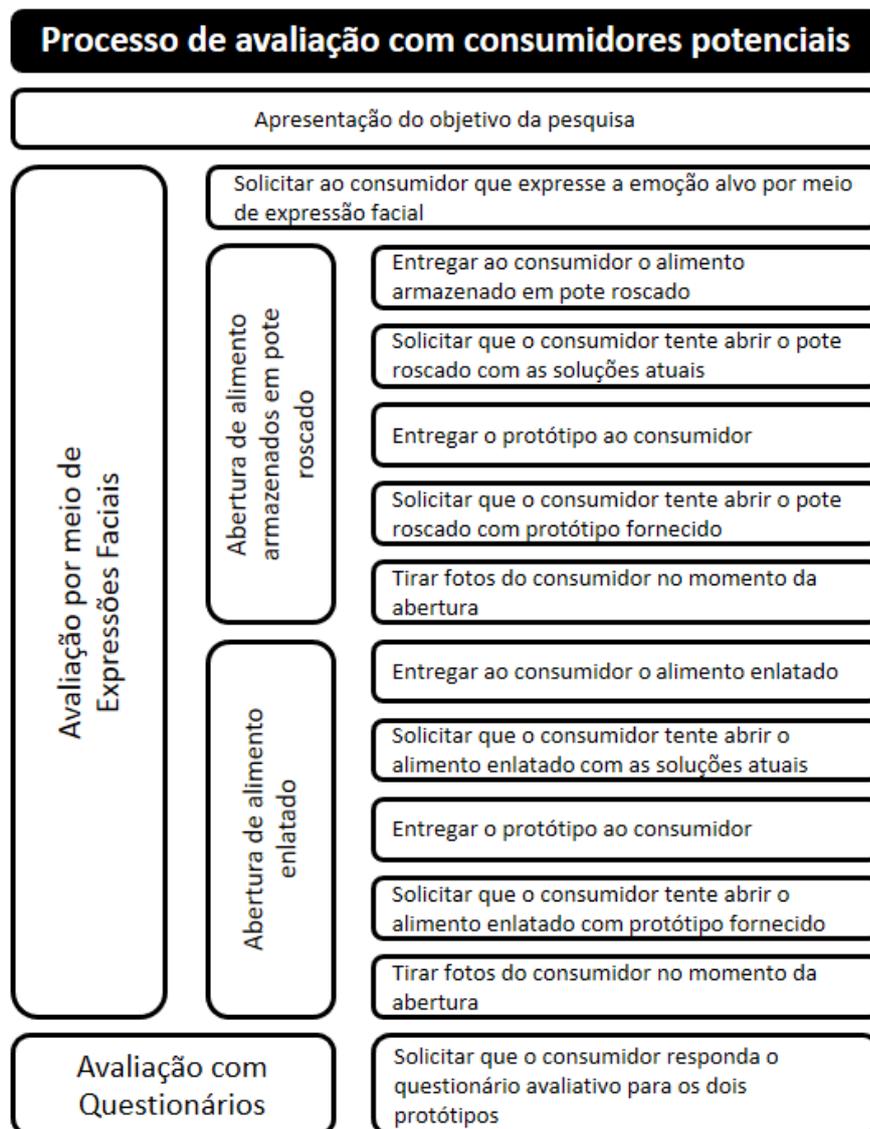


Figura 56. Processo de avaliação com consumidores potenciais.

Individualmente cada integrante é convidado a realizar a abertura de um alimento armazenado em pote roscado utilizando os métodos atuais. Após esta atividade o protótipo deve ser entregue ao consumidor e novamente este é convidado a realizar a abertura do pote roscado com a solução proposta. Fotos são tiradas do consumidor visando registrar sua expressão facial no momento em que realiza a abertura do pote roscado. Este processo é repetido para avaliar-se a abertura de alimentos enlatados. Por fim, após a utilização dos protótipos cada consumidor é convidado a responder um questionário de avaliação, como mostra a Figura 57.

No questionário utiliza-se uma escala de 1 a 5 para as perguntas (1) a (3), relacionadas a emoção alvo, a facilidade de uso e intenção de compra da solução proposta, respectivamente. A escala 5 indica o nível máximo da emoção alvo, a máxima facilidade de uso e a máxima intenção de compra, respectivamente. A última pergunta é descritiva dando liberdade ao consumidor para relatar quaisquer observações ou comentários adicionais. Esta estrutura de questões é repetida de forma a averiguar as soluções para potes roscados e enlatados, descritos na oportunidade de ideação.

Diferentemente dos questionários, a análise das expressões faciais demanda um tratamento de informações para obter-se o nível da emoção gerada nos consumidores. Neste caso, utiliza-se a ferramenta Microsoft Azure descrita na seção 3.5.1 (MICROSOFT, 2018). Após inserir a imagem com a expressão facial do consumidor na ferramenta Azure, o sistema retorna as condições emocionais: alegria, tristeza e neutralidade. Como o resultado fornecido pela ferramenta é normalizado em uma escala de 0 a 1, onde 1 significa máxima presença da emoção em questão e 0 a ausência da mesma, para realizar a comparação da emoção obtida nas expressões com os questionários, aplica-se um fator de escala de forma a equiparar as notas na escala de 1 a 5. O exemplo mostrado na Figura 58 explica o procedimento de cálculo, onde primeiramente escolhe-se a emoção predominante (maior valor) fornecido pela ferramenta Azure e multiplica-se pelo fator de escala 5, neste caso, equiparando o nível de emoção à escala dos questionários. Maiores detalhes sobre este procedimento de cálculo são mostrados no Apêndice A – Seção A08, o qual consiste de planilha eletrônica disponibilizada em arquivo eletrônico, sendo parte integrante desta tese, assim

como os detalhes dos procedimentos de avaliação aqui descritos também são mostrados na seção 6.3.1 com os resultados e discussão da avaliação com consumidores potenciais.




---

**Questionário de avaliação** **Data:**

Prezado participante: é importante conhecermos sua opinião sobre os produtos aqui apresentados, e neste sentido, solicitamos sua cooperação respondendo as questões apresentadas a seguir.

**1) Novo produto para abrir potes roscados:**

**Questão 1.1:** Em uma escala de 1 a 5 quanto o novo produto desperta “alegria” para você?

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Ao contrário, o produto gera tristeza	O produto não desperta alegria	Indiferente: nem alegria, nem tristeza	Alegria	Muita Alegria

**Questão 1.2:** Usando uma escala de 1 a 5, responda quão fácil foi para você utilizar o novo produto.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Muito difícil	Difícil	Indiferente	Fácil	Muito fácil

**Questão 1.3:** Usando uma escala de 1 a 5, responda se você teria interesse em comprar este produto.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Não compraria	Talvez compraria	Indiferente	Acho que compraria	Certamente compraria

**Questão 1.4:**  
Descreva aqui observações ou comentários adicionais sobre este novo produto para abrir potes roscados.

**2) Novo produto para abrir enlatados:**

**Questão 2.1:** Em uma escala de 1 a 5 quanto o novo produto desperta “alegria” para você?

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Ao contrário, o produto gera tristeza	O produto não desperta alegria	Indiferente: nem alegria, nem tristeza	Alegria	Muita Alegria

**Questão 2.2:** Usando uma escala de 1 a 5, responda quão fácil foi para você utilizar o novo produto.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Muito difícil	Difícil	Indiferente	Fácil	Muito fácil

**Questão 2.3:** Usando uma escala de 1 a 5, responda se você teria interesse em comprar este produto.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Não compraria	Talvez compraria	Indiferente	Acho que compraria	Certamente compraria

**Questão 2.4:**  
Descreva aqui observações ou comentários adicionais sobre este novo produto para abrir enlatados.

Figura 57. Questionário para avaliação da reação emocional.

**Leitura da ferramenta Azure: Valor equiparado aos questionários:**  
 Emoção predominante = Alegria Valor convertido = 5 \* Valor Azure  
 Valor Azure = 0,90314 (*Happiness*) Valor convertido = 4,5



Figura 58. Exemplo de avaliação emocional por meio de expressões faciais, com a utilização da ferramenta Azure.

### 6.1.2 Materiais e métodos para a avaliação com a equipe de projeto

O objetivo da avaliação com a equipe de projeto visa verificar o processo de geração de EEs suportado por mapas cognitivos difusos e, também o processo de ideação com a presença de EEs a criatividade.

Os procedimentos metodológicos são baseados nas orientações de Sampieri, Collado e Lucio (2012) e, por meio questionários investigativos com questões fechadas (de múltipla escolha) e abertas (dissertativas) as avaliações são realizadas. Utiliza-se questionários devido a sua facilidade de aplicação e por serem um dos instrumentos de avaliação mais utilizados. Os procedimentos são descritos a seguir:

- Realização das avaliações com a equipe de projeto por meio de questionários para averiguar:
  - O uso de MCDs para geração dos EEs;
  - O uso dos EEs no processo de ideação;
  - A satisfação com a ideação suportada pelos EEs
- Análise quantitativa por meio de teste de hipótese para averiguar as notas atribuídas pela equipe de projeto para:
  - Facilidade de uso dos MCDs;

- Interação entre a equipe de projeto com os EEs em processos de ideação;
- Satisfação geral do resultado do processo de ideação.
- Análise qualitativa dos comentários e observações dos consumidores.

Visando realizar as avaliações convida-se a equipe de projeto a responder o questionário mostrado na Figura 59 que busca capturar as percepções nos dois momentos de interação da equipe com a metodologia proposta: a geração dos mapas cognitivos difusos (MCDs) e o processo de ideação com os EEs.

O primeiro questionamento à equipe de projeto refere-se à facilidade de descrever o mapa da emoção alvo com utilização do mapa cognitivo difuso, ou seja, cada integrante descreve quais itens fomentam ou reduzem a emoção alvo, bem como o relacionamento entre eles. Os mapas cognitivos servem de base para a elaboração dos EEs que são utilizados no processo de ideação e a avaliação destes é realizada pela segunda questão da Figura 59. A segunda questão refere-se à facilidade de utilização dos EEs, buscando averiguar a interação da equipe com os estimuladores. A terceira questão indaga qual EEs exerce maior influência no processo de ideação e a quarta questão verifica se os integrantes estão satisfeitos com os resultados da geração de ideias. A quinta e última questão, a única questão aberta, tem caráter dissertativo e fornece a oportunidade aos integrantes para relatar observações, críticas e sugestões.

### **6.1.3 Materiais e métodos para a avaliação com os facilitadores**

Os facilitadores, os quais assumem a função organizacional, interagem com metodologia proposta em todo seu ciclo de execução: desde a preparação da ideação, a obtenção dos EEs e a geração de ideias suportada pelos EE. Desta forma, é importante compreender suas percepções pois são eles que lideram a aplicação da metodologia proposta. As avaliações também são realizadas por meio de questionários investigativos seguindo as orientações de Sampieri, Collado e Lucio (2012) e o questionário utilizado é mostrado na Figura 60.





- Facilitador 1: estudante de engenharia mecânica e membro de projetos acadêmicos relacionados ao desenvolvimento de novos produtos. Atua como funcionário em uma empresa de projetos e reparos automotivos.
- Facilitador 2: técnico em mecatrônica e estudante de engenharia mecânica em fase de conclusão do curso. Possui mais de cinco anos de experiência na área de projetos para máquinas industriais.
- Facilitador 3: engenheiro de produção com titulação de mestre e mais de dez anos de atuação profissional. Sólida experiência em desenvolvimento de novos produtos e gestão de projetos. Atualmente atua como professor universitário para cursos de engenharia e é proprietário de uma empresa no ramo industrial.

Como pode-se observar os perfis dos profissionais selecionados apresenta diferentes níveis de experiência profissional, visando constituir uma amostra que expresse os diferentes momentos de carreira dos profissionais que utilizarão a metodologia proposta.

No questionário mostrado na Figura 60 a expressão “organizar as atividades” nas questões 1 a 3 refere-se a execução das atividades para aplicação da metodologia proposta.

Após a realização dos trabalhos os facilitadores são convidados a preencher o questionário mostrado na Figura 60, que avalia:

- A facilidade de execução dos trabalhos para aplicar a metodologia proposta;
- A facilidade de obtenção e aplicação dos EEs;
- Se utilizariam a metodologia proposta em futuras atividades de ideação;
- Questão destinada para o registro de observações dos facilitadores.

## 6.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA

### 6.2.1 Geração dos EEs

Para a avaliação da metodologia utilizou-se a oportunidade de ideação descrita na seção 6.1 sendo selecionados 30 integrantes para compor o grupo almejando-

se formar cinco equipes de ideação. O grupo foi composto por alunos de graduação e pós-graduação, com formação em engenharia e que apresentaram envolvimento com o produto em questão.

Com a liderança do facilitador o grupo de 30 integrantes recebeu instruções para elaboração de MCDs e sobre o segmento de mercado, o perfil do consumidor e objetivos da empresa em questão. Em seguida o grupo foi convidado a gerar a lista de itens candidatos a EEs, que foi realizada por meio da elaboração de MCDs, onde foram descritos quais itens influenciavam na emoção alvo: alegria neste caso. Cada integrante do grupo elaborou seu próprio MCD, compreendendo um total de trinta mapas (um exemplo pode ser visualizados na Figura 61). A totalidade dos MCDs é mostrado no Apêndice A – Seção A05 desta tese.

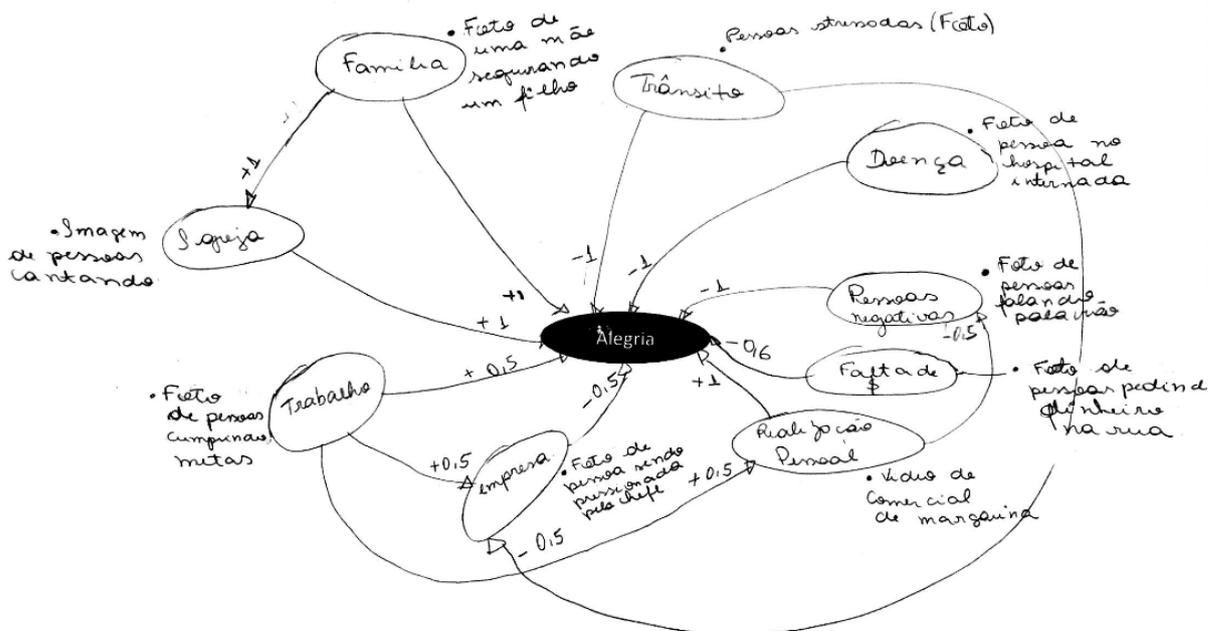


Figura 61. Exemplo de MCD elaborado pelo grupo.

Antes de analisar os mapas observou-se a convergência dos mesmos, como explicado na seção 3.4.2 Isto foi realizado comparando-se as métricas: complexidade, densidade, hierarquia, total de variáveis e razão entre as conexões e as variáveis do mapa. Os resultados são mostrados na Figura 62 onde pôde-se observar que, os valores das métricas permanecem estabilizados, evidenciando que a concordância conceitual foi atingida.

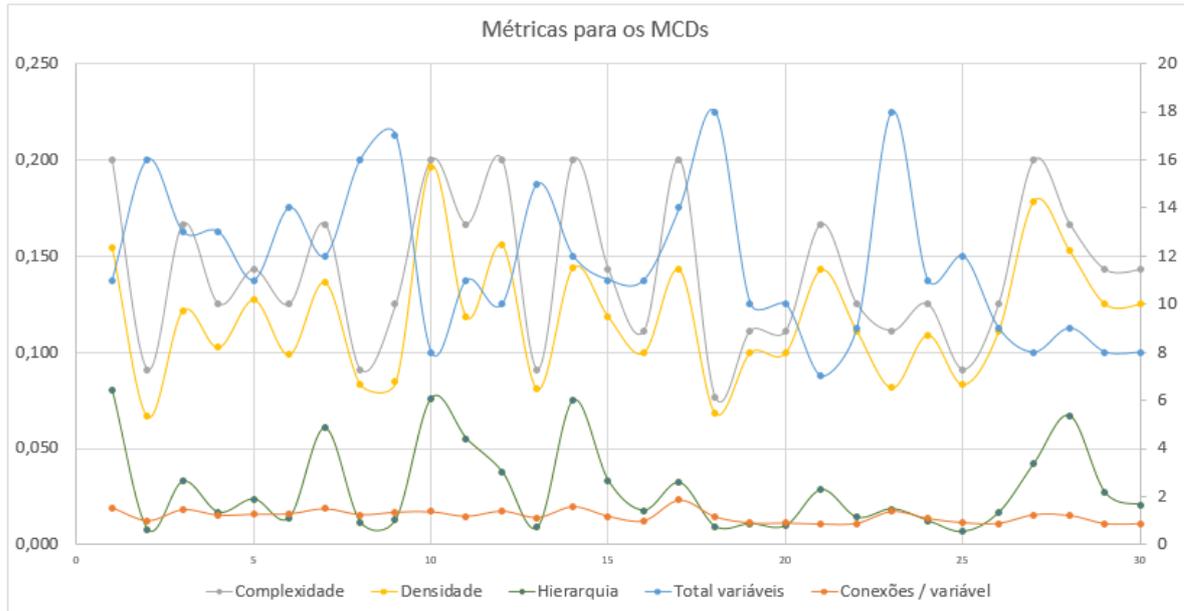


Figura 62. Análise das métricas dos MCDs elaborados pelo grupo.

Utilizando-se a ferramenta desenvolvida nesta tese para análise de MCDs (Apêndice A – Seção A04) os 30 mapas foram analisados pelos facilitadores de forma a demonstrar a influência que cada variável (ou item candidato a EE) exerce sobre a emoção alvo. As variáveis foram priorizadas segundo sua ordem de influência e, excluindo-se os itens repetidos, os itens candidatos a EEs foram obtidos. Nesta avaliação um total de 65 itens compuseram a lista e, seguindo os procedimentos da seção 5.2.2, os formatos adequados foram escolhidos para cada item de forma a permitir que estes fossem usados em sessões de ideação, como mostra o Quadro 18.

### 6.2.2 Seleção dos EEs

Os itens obtidos a partir dos MCDs podem apresentar perda de conteúdo devido aos ajustes de formato para sua adequação às reuniões de ideação ou não serem unânimes na equipe de projeto, por exemplo. Assim, como explicado na seção 5.2.3 aplicou-se o processo de seleção proposto e o método E5S, realizando a priorização e a seleção dos EEs. O resultado deste processo é mostrado no Quadro 19, onde 18 EEs foram selecionados para utilização nas sessões de ideação.

Quadro 18. Itens candidatos a EEs e seus respectivos formatos.

Item	Nome	Formato	Item	Nome	Atividade
1	Abraçar / receber abraço	Atividade	34	Fazer bolinhas de sabão	Atividade
2	Acordar e perceber que você pode dormir	Atividade	35	Festa	Figura
3	Deus (religião)	Objeto	36	Crianças	Figura
4	Atingir uma meta	Figura	37	Filhotes de animais	Vídeo
5	Arco-íris	Figura	38	Flores	Aroma/Objeto
6	Ajudar os outros	Atividade	39	Dirigir	Atividade
7	Sorrir	Atividade	40	Cheiro de roupa limpa	Aroma
8	Brincar com animais	Vídeo	41	Jogando no celular	Figura
9	Aprender algo novo	Atividade	42	Ter boas ideias	Atividade
10	Estourar plástico bolha	Atividade	43	Superar desafios, seus limites	Atividade
11	Café na cama	Figura	44	Músicas - Ouvir musica	Som
12	Casamento	Figura	45	Namorar	Figura
13	Cerveja	Objeto	46	Comer comidas exóticas	Alimento
14	Ambiente com temperatura agradável	Figura	47	Fever fotos	Figura
15	Tomar café	Alimento/Aroma	48	Organização	Atividade
16	Estar no campo	Figura	49	Boas notas (avaliações em cursos)	Figura
17	Cheiro pão fresquinho	Aromas	50	Conversar	Atividade
18	Chocolate	Alimento	51	PE Ts - animais estimação	Figura
19	Comer, bolos, cucas...	Alimento	52	Piada	Atividade
20	Churrasco	Figura	53	Picole	Alimento
21	Terminar um livro	Figura	54	Bom relacionamento com pessoas	Figura
22	Fazer compras	Figura	55	Praia	Figura
23	Descansar	Atividade	56	Presente	Objeto
24	Viajar	Figura	57	Compra de bem	Figura
25	Dançar	Vídeo	58	Riso de nenem	Som
26	Passear	Figura	59	Estar com amigos	Figura
27	Barulho da chuva	Som	60	Sorvete	Alimento
28	Dia ensolarado	Figura	61	Feriado	Atividade
29	Dinheiro	Objeto	62	Tocar instrumento	Atividade
30	Dormir	Atividade	63	Meu trabalho	Figura
31	Atividades físicas	Atividade	64	Andar de bicicleta	Atividade
32	Espreguiçar-se	Atividade	65	Ver TV	Atividade
33	Estar com a família	Figura			

Quadro 19. EEs selecionados para o processo de ideação.

Itens	Nota Equação (1)	Formato do item						
		Atividade	Alimento	Aroma	Fotos	Objeto	Som	Vídeo
Comer, bolos, cucas...	2,7		x					
Chocolate	2,7		x					
Superar desafios, seus limites	2,7	x						
Ter boas ideias	2,6	x						
Tomar café	2,6		x	x				
Espreguiçar-se	2,5	x						
Dinheiro	2,3					x		
Abraçar / receber abraço	2,3	x						
Deus (religião)	1,6					x		
Estourar plástico bolha	1,4	x						
Presente	1,4					x		
Dia ensolarado	1,3				x			
Flores	1,2			x		x		
Fazer bolinhas de sabão	1,2	x						
Brincar com animais	1,1							x
Filhotes de animais	1,0							x
Arco-íris	0,6				x			
Riso de nenem	0,6						x	

Os EEs do Quadro 19 são mostrados na Figura 63 e também podem ser visualizados nas fotos tiradas durante as sessões de ideação descritas na seção a seguir.



Figura 63. Ilustrações dos EEs selecionados para o processo de ideação.

### 6.2.3 Ideação com os EEs

Para as sessões de ideação foram convidados os integrantes do grupo que participaram da elaboração dos MCDs, de forma a compor as equipes de ideação. Considerando-se os integrantes que aceitaram o convite e se fizeram presentes três equipes de ideação foram formadas, uma delas composta por cinco integrantes e as demais equipes com quatro integrantes, totalizando 13 participantes.

O local de geração de ideias organizado com os EEs e as equipes de ideação podem ser visualizados na Figura 64. Após o término das sessões 39 ideias foram geradas, sendo 14 ideias do grupo 01, 12 ideias do grupo 02 e 13 ideias do grupo 03. A totalidade das ideias é mostrada no Apêndice A – Seção A06 e dois exemplos são mostrados na Figura 65.



Figura 64. Fotos tiradas durante a sessão de ideação para avaliação da metodologia.

Tendo-se concluído o processo de geração de ideias estimulado por estimuladores emocionais inicia-se a descrição das avaliações realizadas, captando as diferentes perspectivas dos profissionais que utilizaram a metodologia e dos consumidores ao entrarem em contato com os produtos por ela gerados.

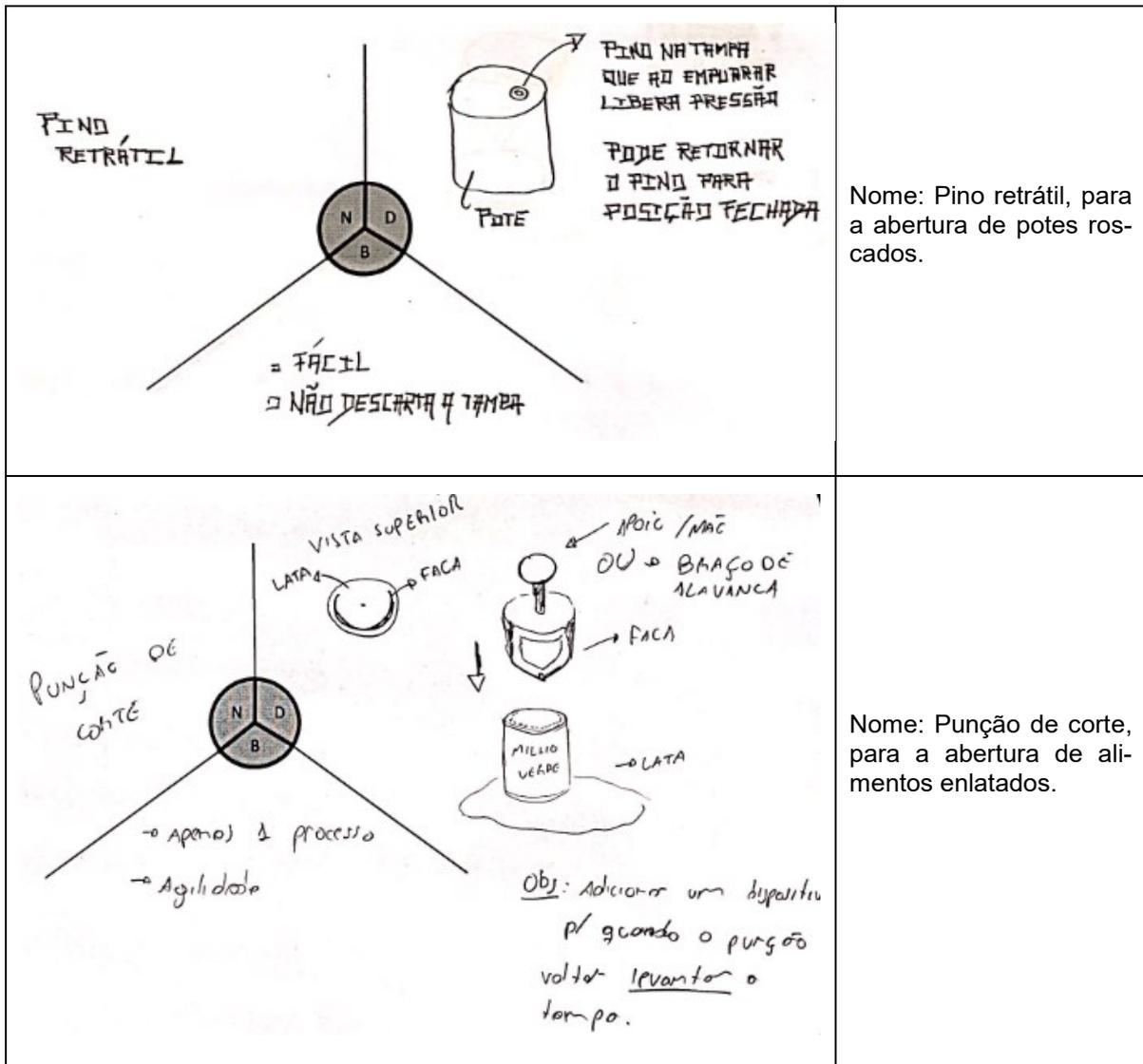


Figura 65. Exemplos de ideias geradas.

## 6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO DAS AVALIAÇÕES

### 6.3.1 Resultados e discussão da avaliação com consumidores

Visando avaliar a reação emocional dos consumidores sobre as ideias geradas e se estas despertam a emoção pretendida realizou-se um processo de priorização das ideias buscando-se identificar as melhores opções, pois devido as restrições de tempo e recursos torna-se impraticável a prototipagem e avaliação de todas as ideias. As avaliações realizadas seguiram os procedimentos descritos na seção 6.1.1 e (6.1). Os valores calculados são mostrados na Tabela 8.

Tabela 8. Priorização das ideias para prototipagem.

Nome da ideia	Solução por:	Solução para:	70%	30%	Eliminatório	Nota (0 - 10)
			Potencial de solução do problema P (1 - 10)	Facilidade de prototipagem F (1 - 10)	Novidade: Já existente (0) ou Novo (1)	
Pino retrátil	Recipiente	Pote	9	9	1	9,0
Punção de corte	Utensílio	Lata	9	8	1	8,7
Lingueta removível	Recipiente	Pote	8	9	1	8,3
Click open	Recipiente	Lata	9	5	1	7,8
Caneta faz furo	Utensílio	Pote	8	7	1	7,7
Abridor horizontal	Utensílio	Lata	8	7	1	7,7
Ralo	Recipiente	Pote	7	7	1	7,0
Side open	Recipiente	Lata	7	7	1	7,0
Press & Turn	Recipiente	Pote	7	6	1	6,7
Parafuso alívio	Recipiente	Pote	7	6	1	6,7
Furador de tampa	Utensílio	Pote	6	8	1	6,6
Tirar vácuo	Recipiente	Pote	7	4	1	6,1
Abridor furador	Utensílio	Ambos	6	5	1	5,7
Caneta teste de diabetes	Utensílio	Ambos	5	7	1	5,6
Tampa bala lop	Recipiente	Pote	5	7	1	5,6
Angryman	Utensílio	Lata	5	6	1	5,3
Fita lacre	Recipiente	Pote	6	3	1	5,1
Duas laminas giratórias	Utensílio	Lata	5	5	1	5,0
Rosqueamento pontilhado	Recipiente	Pote	5	5	1	5,0
Abridor tipo alavanca	Ambos	Pote	5	5	1	5,0
Abridor de vinho com ventosa	Utensílio	Lata	4	7	1	4,9
Trilha	Utensílio	Lata	4	6	1	4,6
Roda cortadora	Utensílio	Lata	4	6	1	4,6
Utensílio ligado a tomada	Utensílio	Lata	4	6	1	4,6
Panela de pressão	Recipiente	Pote	4	6	1	4,6
Abridor aquecido	Utensílio	Lata	4	5	1	4,3
Tampa com dilatador	Recipiente	Pote	4	5	1	4,3
Jogos na lata	Ambos	Lata	3	6	1	3,9
Jogos no aparelho	Recipiente	Ambos	2	8	1	3,8
Mini pé de cabra	Utensílio	Pote	2	8	1	3,8
Fio abridor	Recipiente	Pote	2	8	1	3,8
Lixar e abrir	Utensílio	Lata	3	5	1	3,6
Abridor carimbo	Utensílio	Lata	2	6	1	3,2
Enchedor	Ambos	Lata	2	4	1	2,6
Desdobra e abre	Recipiente	Lata	2	3	1	2,3
Zipper can	Recipiente	Lata	1	1	1	1,0
Lacre para enlatados	Recipiente	Pote	7	6	0	0,0
Abridor alavanca	Utensílio	Lata	8	5	0	0,0
Lata abre fácil	Recipiente	Lata	8	6	0	0,0

Visando obter-se os protótipos físicos para a avaliação com consumidores utilizou-se a técnica de prototipagem rápida ou impressão 3D<sup>23</sup> associada com a aquisição de componentes disponíveis no mercado.

Para a construção do protótipo da ideia pino retrátil, que se destina à abertura de potes roscados, realizou-se uma alteração na tampa deste recipiente adicionando-

<sup>23</sup> É uma forma de tecnologia de fabricação aditiva onde um modelo tridimensional é criado por sucessivas deposições de camadas de material.

se uma válvula que mantenha a estanqueidade do mesmo quando estiver fechado, mas que ao ser acionada permita a liberação de ar reduzindo pressão interna no pote roscado, facilitando assim sua abertura. A válvula foi obtida por meio da aquisição de um grampo de fixação existente na indústria automotiva (WURTH, 2019) e realizando a inclusão de um elemento vedante, pois originalmente este componente é destinado para fixações e não para vedação. Este componente é mostrado na Figura 66 e sua aplicação na solução protótipo é mostrada na Figura 67. Maiores detalhes desta solução são mostrados no Apêndice A - Seção A07, o qual consiste de vídeo disponibilizado em arquivo eletrônico registrando a aplicação desta ideia na abertura de potes roscados, sendo parte integrante desta tese.



Figura 66. Componente adquirido e adaptado para construção do protótipo da ideia pino retrátil.

Visando construir o protótipo para a ideia punção de corte, que se destina à abertura de enlatados por meio da criação de um novo utensílio, realizou-se a confecção de alguns componentes conforme mostra a Figura 68, onde os componentes empunhadura, fixador, tampa, cilindro e lâmina de corte podem ser visualizados.

A montagem dos componentes de maneira a constituir o utensílio para abertura de latas é realizada montando a empunhadura no fixador, a lâmina de corte na tampa e posteriormente unindo-se o fixador à tampa. Por fim, o cilindro é montado à tampa. Sua utilização para abertura de enlatados é realizada quando o usuário pressiona o utensílio sobre enlatados permitindo o corte da parte superior e realizando a abertura do mesmo. A utilização deste protótipo também é mostrada na Figura 69. Maiores detalhes desta solução também são mostrados no Apêndice A – Seção A07, o qual consiste de vídeo disponibilizado em arquivo eletrônico registrando a utilização desta ideia na abertura de enlatados.



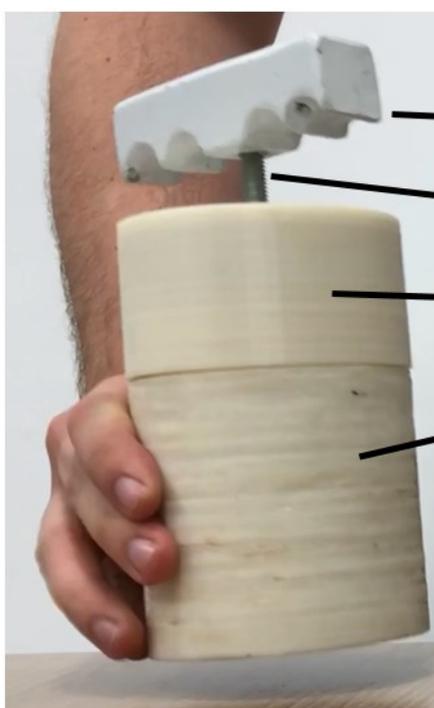
Solução protótipo



Exemplo de utilização



Figura 67. Protótipo para a ideia pino retrátil.



Empunhadura

Fixador

Tampa

Cilindro

Lâmina  
de corte

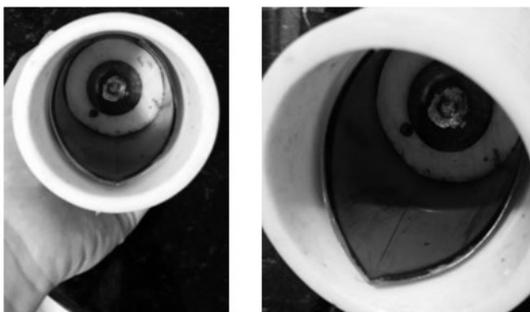
Vista inferior



Figura 68. Descrição dos componentes para o protótipo da ideia punção de corte.



Vistas inferiores



Solução protótipo

Exemplo de utilização

Figura 69. Protótipo para a ideia punção de corte.

Tendo-se confeccionado os protótipos a seguir descreve-se as avaliações da metodologia proposta, iniciando-se pelas avaliações com os consumidores potenciais para as ideias geradas.

Os dados coletados por meio dos questionários (Figura 57) são mostrados na Tabela 9, onde foram registradas as avaliações das perguntas fechadas realizadas para cada uma das ideias sendo avaliadas: perguntas 1.1 e 2.1 avaliando emoção; perguntas 1.2 e 2.2 avaliando uso; e as perguntas 1.3 e 2.3 avaliando intenção de compra. Os questionários respondidos são mostrados nesta tese no Apêndice A – Seção A09.

Tabela 9. Dados coletados por meio dos questionários de avaliação.

Entrevistado	Ideia: Pino retrátil (Potes roscados)			Ideia: Punção de corte (Enlatados)		
	1.1 Emoção	1.2 Uso	1.3 Compra	2.1 Emoção	2.2 Uso	2.3 Compra
1	5	5	5	2	2	2
2	4	4	4	3	2	3
3	5	5	5	4	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	4	5	4	4	3	4
6	4	5	5	3	2	2
7	5	5	5	3	4	3
8	5	5	5	4	5	4
9	4	5	5	5	4	4
10	4	5	4	4	4	4
11	4	3	4	5	4	4
12	4	5	4	4	5	4
13	5	5	5	4	4	4
14	5	5	5	4	4	4
15	5	5	5	4	4	5
16	5	5	5	4	4	5
17	4	5	4	5	4	5
18	5	5	5	5	4	5
19	5	5	5	5	5	5
20	4	4	4	4	4	4
<b>Média</b>	<b>4,5</b>	<b>4,8</b>	<b>4,6</b>	<b>4,0</b>	<b>3,8</b>	<b>3,9</b>
<b>Erro Padrão</b>	<b>0,11</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>	<b>0,18</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>

As questões abertas 1.4 e 2.4 do questionário eram dissertativas e os comentários quando existentes foram registrados no Quadro 20.

As expressões faciais dos consumidores, registradas antes de ter o contato com protótipo são mostradas no Apêndice E, Figura E.1. Analisando as imagens pôde-se observar que o sistema captura a emoção alvo com precisão, pois para os 20 consumidores o registro da emoção alegria (*happiness*) assumiu valores muito próximos ou exatamente igual a 1, que na escala da ferramenta Azure expressa o máximo da emoção avaliada.

Quadro 20. Comentários dos consumidores sobre as ideias avaliadas.

<b>Consumidor</b>	<b>Ideia: Pino retrátil (Potes roscados) 1.4 Comentários adicionais</b>	<b>Ideia: Punção de corte (Enlatados) 2.4 Comentários adicionais</b>
1	Gostei. Prático, rápido.	-
2	Gostei muito desta solução.	Como não tenho muita força, achei um pouco difícil abrir a lata.
3	É prático.	Produto interessante, contudo é muito grande e poderia ser aprimorado.
4	Inovador.	A ideia é boa, precisa ser aprimorada.
5	Além de fácil é simples e rápido, menos tempo para abrir o pote, tanto homem, mulher ou criança conseguirá abrir facilmente.	O produto precisava ser transparente para enxergar a lata, uma estrutura para que possa ser encaixado melhor.
6	-	Muito difícil de usar, muita força empregada.
7	Fiquei muito feliz ao usar o produto. Consegui abrir facilmente o pote.	-
8	Interessante, prático.	Precisa desenvolver um fim de curso para evitar que a lata fique totalmente dentro do abridor.
9	-	Algum dispositivo para soltar a lata.
10	-	Mudar o material para algo transparente. Melhorar o apoio e incluir um batente.
11	Criativo.	Fiquei muito feliz pois finalmente consegui abrir um enlatado sem dor de cabeça.
12	Produto útil e de fácil manuseio.	Produto interessante, com finalidade útil e prática, porém, precisa de ajustes para retirar a lata do protótipo após a abertura. No mais, me agradou a agilidade e facilidade.
13	-	-
14	Muito prático, ao contrário da nossa realidade. Seria um produto inovador.	Achei interessante e mais prático do que nosso método convencional.
15	Excelente produto, pois facilita muito sua utilização por qualquer pessoa.	Fiquei um pouco apreensiva mas após usar facilita muito.
16	-	-
17	-	Tentaria de alguma forma diminuir o tamanho do produto, deixando-o mais leve e um design mais belo. A parte da aresta cortante poderia ser transparente para visualizar a quantidade suficiente para abrir a lata (acrílico).
18	Ideia muito prática e útil. O produto seria bem aproveitado.	Esse novo produto para abrir enlatados é muito acessível e eu com certeza usaria.
19	Mais segurança ao usuário, fácil utilização. Muito útil.	Facilidade e praticidade ao usuário. Dispensa o uso de materiais perigosos, muito bom para quem não sabe manusear.
20	-	-

As expressões faciais dos consumidores, registradas no momento de uso do produto, são mostradas nas Figura 70 e Figura 71.

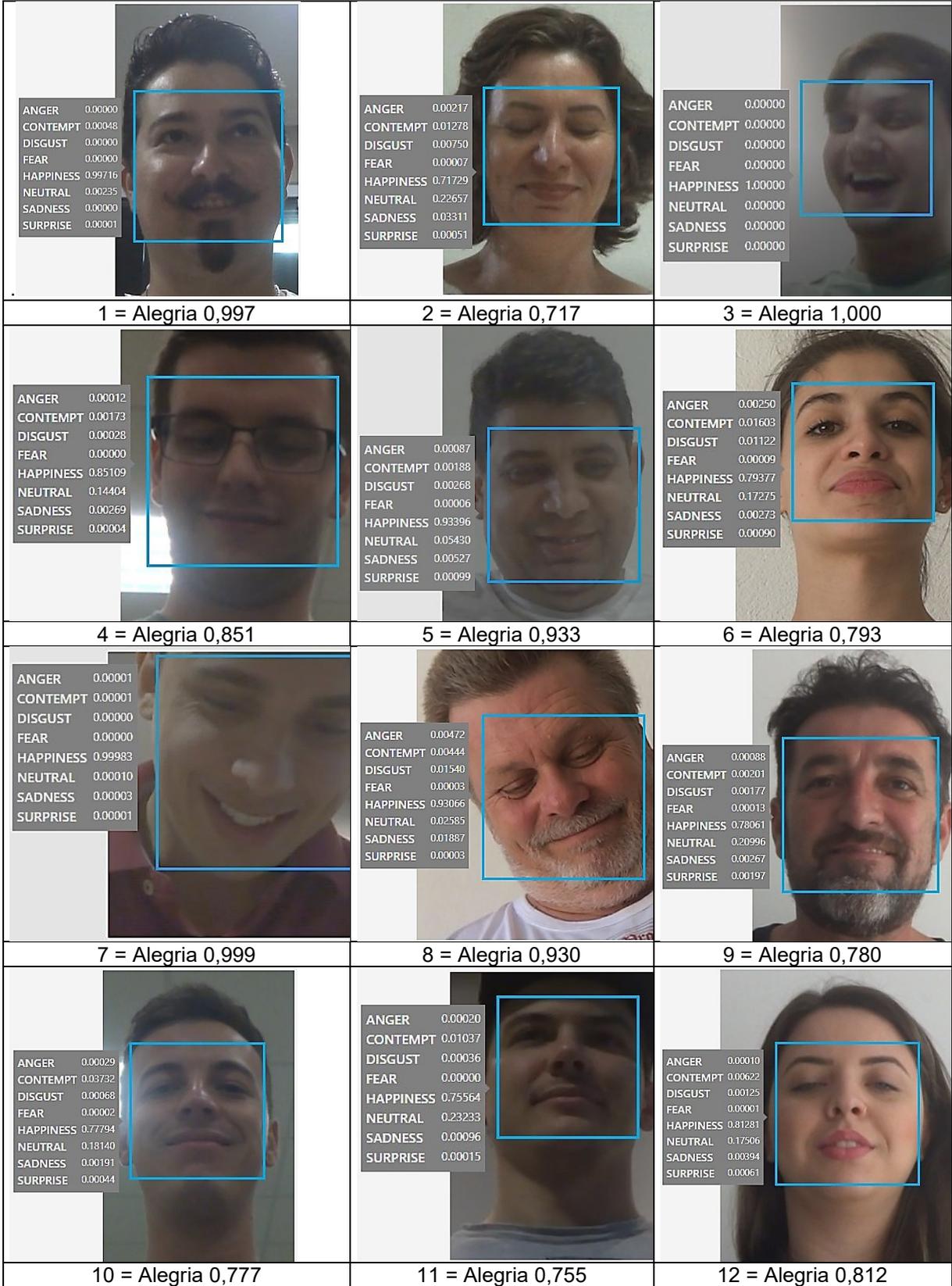


Figura 70. Avaliação emocional dos consumidores por meio de análises faciais: ideia pino retrátil.

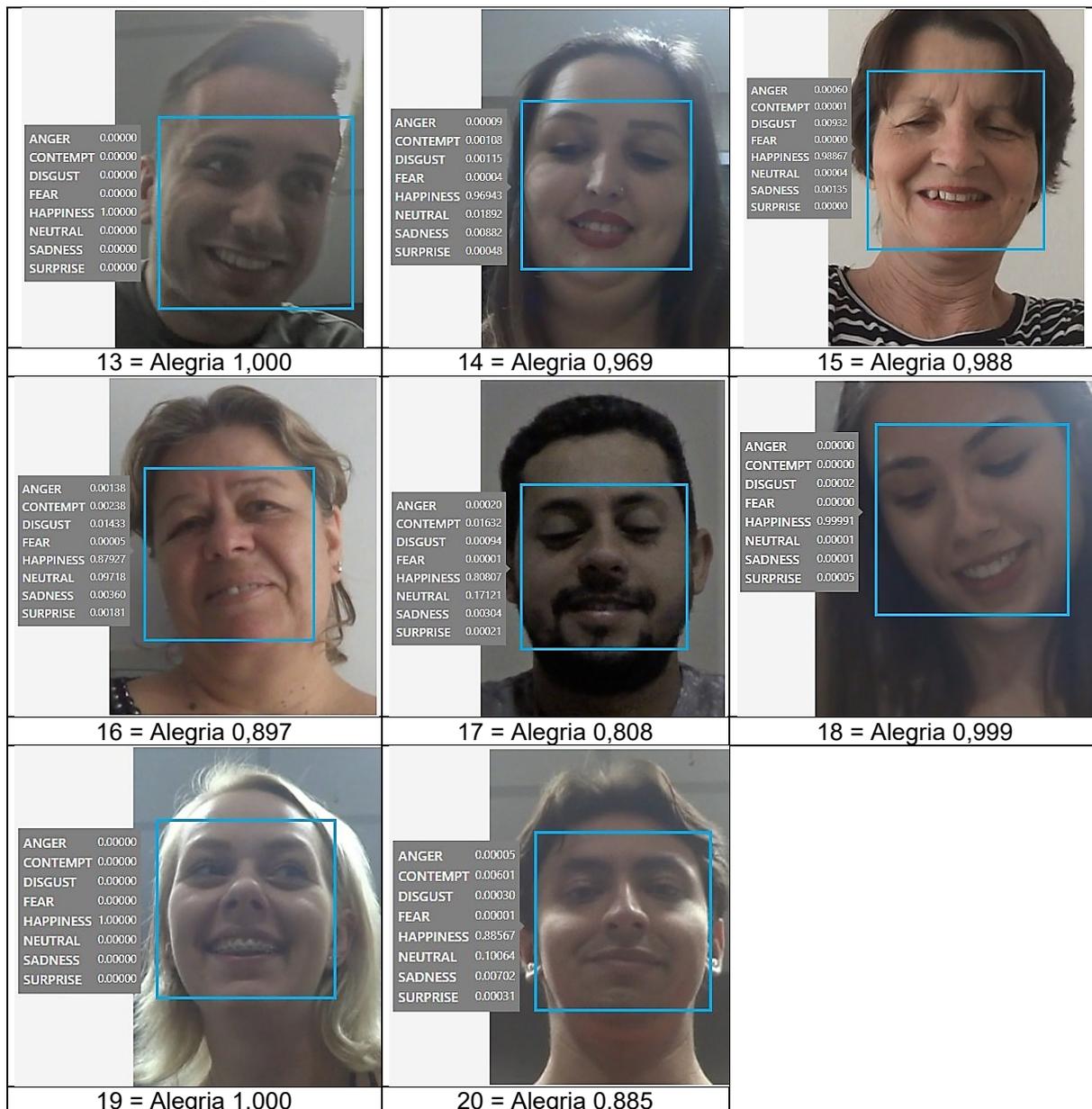


Figura 70. Continuação.

A seguir, na Figura 71 prossegue-se com as descrições das reações emocionais por meio de expressões faciais, porém, para a ideia punção de corte.

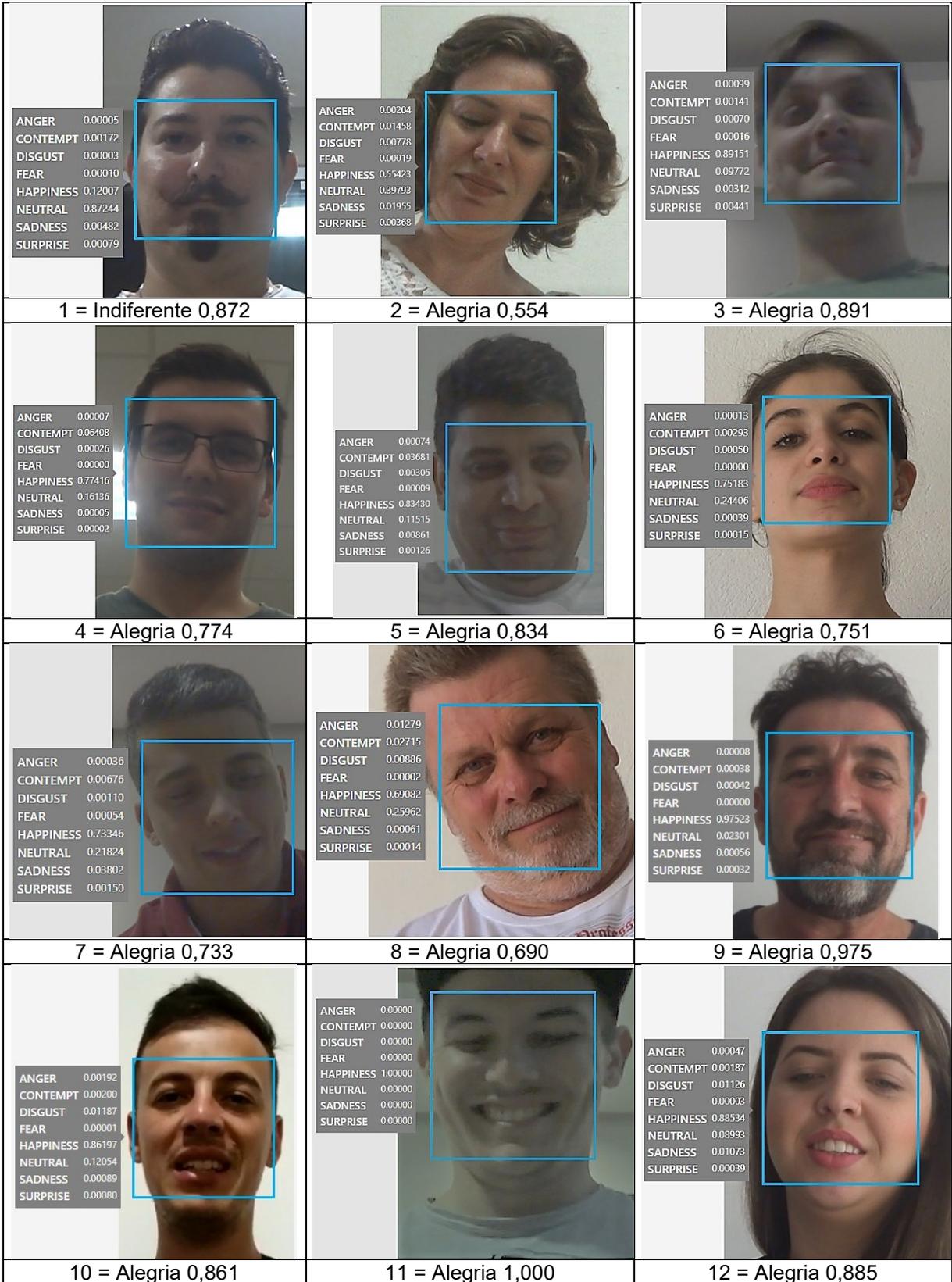


Figura 71. Avaliação emocional dos consumidores por meio de análises faciais: ideia punção de corte.

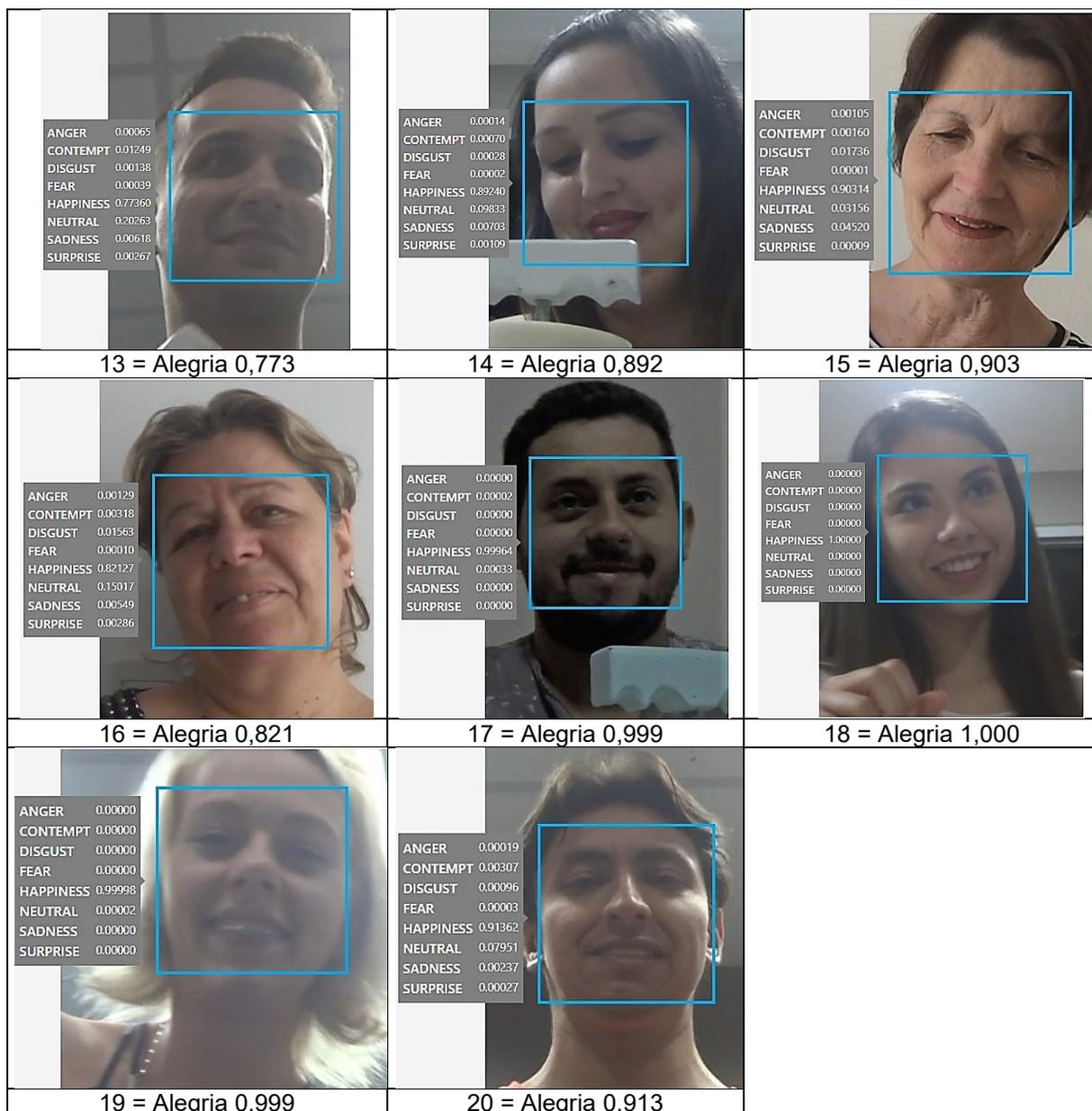


Figura 71. Continuação.

Os valores mostrados nas Figura 70 e Figura 71 estão agrupados na Tabela 10 e foram calculados por meio de uma planilha eletrônica, que consta no Apêndice A – Seção A08 desta tese, de forma a equiparar-se às notas dos questionários na escala de 1 a 5, como explicado previamente na seção 6.1.1.

As imagens dos consumidores registradas nesta tese foram previamente autorizadas, por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido formalizando o consentimento em participar da pesquisa, como também concordando que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos e de publicação desta tese.

Tabela 10. Dados referentes a análise das expressões faciais.

Consumidor	Emoção predominante convertida para a escala (1 - 5)	
	Ideia: Pino retrátil (Potes roscados)	Ideia: Punção de corte (Enlatados)
1	5,0	2,6
2	3,6	2,8
3	5,0	4,5
4	4,3	3,9
5	4,7	4,2
6	4,0	3,8
7	5,0	3,7
8	4,7	3,5
9	3,9	4,9
10	3,9	4,3
11	3,8	5,0
12	4,1	4,4
13	5,0	3,85
14	4,8	4,5
15	4,9	4,5
16	4,4	4,1
17	4,0	5,0
18	5,0	5,0
19	5,0	5,0
20	4,4	4,6

A partir dos dados coletados as seguintes análises foram realizadas:

- i) Análises de correlação entre a emoção descrita pelos consumidores nos questionários e emoção detectada pela expressão facial.
- ii) Teste de hipótese para averiguar se as ideias geradas pela metodologia proposta provocam a emoção pretendida nos consumidores.
- iii) Análises buscando averiguar a intenção de compra e facilidade de uso das soluções propostas pelas ideias.
- iv) Análise dos comentários e observações dos consumidores.

### i) Correlação entre Questionários e Expressões faciais

Visando analisar a correlação entre a emoção descrita pelos consumidores nos questionários e a emoção detectada pela expressão facial dos mesmos, os dados referentes a estes métodos foram reagrupados e mostrados na Tabela 11.

Tabela 11. Comparação da avaliação emocional em consumidores por meio de questionários e expressões faciais.

Avaliação emocional em consumidores			
Ideia: Pino retrátil		Ideia: Punção de corte	
Questionários	Expressões Faciais	Questionários	Expressões Faciais
5	5,0	2	2,6
4	3,6	3	2,8
5	5,0	4	4,5
4	4,3	4	3,9
4	4,7	4	4,2
4	4,0	3	3,8
5	5,0	3	3,7
5	4,7	4	3,5
4	3,9	5	4,9
4	3,9	4	4,3
4	3,8	5	5,0
4	4,1	4	4,4
5	5,0	4	3,9
5	4,8	4	4,5
5	4,9	4	4,5
5	4,4	4	4,1
4	4,0	5	5,0
5	5,0	5	5,0
5	5,0	5	5,0
4	4,4	4	4,6
Correlação Spearman = 0,84		Correlação Spearman = 0,88	

Utilizando o coeficiente de correlação de Spearman, indicado para situações com dados não paramétricos (SPRENT; SMEETON, 2001; MONTGOMERY; RUNGER, 2003; GRISSOM; KIM 2012; LARSON; FARBER, 2015) obteve-se uma correlação de 0,84 para a ideia pinto retrátil e 0,88 para a ideia punção de corte ao comparar-se a reação emocional por meio de questionários e expressões faciais. Estes valores de correlação mostram uma concordância adequada entre a emoção registrada pelos dois métodos de avaliação, sendo uma constatação importante quanto à robustez dos dados obtidos.

## ii) Testes de hipótese para a reação emocional

Visando averiguar com significância estatística se as ideias geradas pela metodologia proposta provocaram a emoção pretendida nos consumidores, testes de hipótese foram realizados. Os dados disponíveis não satisfazem a condição normalidade segundo o teste de Shapiro-Wilk, sendo caracterizados como não paramétricos e de distribuição assimétrica, demandando a realização do teste dos sinais (SPRENT; SMEETON, 2001; MONTGOMERY; RUNGER, 2003; LEHMANN, 2009; LARSON; FARBER, 2015)

Para a realização dos testes de hipótese assumiu-se um nível de confiança de 95% visando averiguar estatisticamente se a média das avaliações dos consumidores assumia as respostas “alegria” ou “muita alegria”, que representam as notas 4 e 5 respectivamente, nos questionários e análises das expressões faciais. Desta forma estabeleceu-se as seguintes hipóteses:

- Hipótese nula: Média das avaliações  $\geq 4$
- Hipótese alternativa: Média das avaliações  $< 4$

Com um nível de confiança de 95% aceita-se a hipótese nula se o p-valor obtido na análise estatística for superior a 0,05. De forma análoga, rejeita-se a hipótese nula e aceita a hipótese alternativa se o p-valor for inferior a 0,05. Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 12 e como pôde-se observar, todos os valores indicaram que estatisticamente a média das avaliações emocionais foi maior ou igual a 4. Ou seja, os consumidores ao utilizarem as soluções desenvolvidas a partir das ideias geradas pelo método proposto nesta tese, demonstraram a emoção alegria, fornecendo evidências para o atendimento de um dos objetivos deste trabalho de pesquisa.

Tabela 12. Resultados dos testes de hipóteses para a reação emocional.

	<b>Ideia: Pino retrátil (Potes roscados)</b>	<b>Ideia: Punção de corte (Enlatados)</b>
<b>Questionários</b>	p-valor = 1,0000	p-valor = 0,7461
<b>Expressões faciais</b>	p-valor = 0,9962	p-valor = 0,9423

Outra verificação realizada referiu-se a premissa de proporção amostral utilizada no cálculo do tamanho da amostra de consumidores utilizados, na seção 6.1.1.

Analisando os dados da Tabela 11 observou-se que 81,3% dos consumidores sentiram a emoção alegria (notas superiores a 4 nos questionários e expressões faciais), atendendo a premissa de 70% previamente assumida.

### iii) Análise da intenção de compra e facilidade de uso

Para analisar a intenção de compra e a facilidade de uso das ideias propostas foram utilizados os dados obtidos nos questionários de avaliação, cujos resultados estão descritos na Tabela 9.

De forma análoga à análise das emoções geradas, também foram realizados testes de hipótese visando averiguar a intenção de compra e facilidade de uso. Assumindo um nível de confiança de 95% os resultados dos testes de hipóteses são mostrados na Tabela 13, onde pôde-se observar que após utilizarem as soluções propostas os consumidores manifestaram intenção de compra e se posicionaram positivamente quanto a facilidade de uso das ideias (todos os p-valores foram superiores a 0,05).

Na Tabela 13 também são mostradas as correlações dos parâmetros emoção e facilidade de uso com a intenção de compra do consumidor. Utilizando o coeficiente de correlação de Spearman como mencionado anteriormente, pôde-se constatar que a maior correlação obtida foi entre emoção x intenção de compra, suportando argumentações da literatura relatadas no Capítulo 3, mencionando que emoções realizam um papel importante na percepção e na intenção de compra de consumidores.

Tabela 13. Resultados da análise para intenção de compra e facilidade de uso.

Testes de hipóteses	Ideia: Pino retrátil (Potes roscados)	Ideia: Punção de corte (Enlatados)
Inteção de compra	p-valor = 1,0000	p-valor = 0,6230
Facilidade de uso	p-valor = 1,0000	p-valor = 0,3632

Correlações (Spearman)	Ideia: Pino retrátil (Potes roscados)	Ideia: Punção de corte (Enlatados)
Emoção x Compra	0,82	0,75
Uso x Compra	0,68	0,62

#### iv) Análise dos comentários e observações dos consumidores

No questionário de avaliação existiam perguntas dissertativas onde os consumidores tinham a liberdade de relatar suas percepções sobre as ideias sendo avaliadas. As respostas às questões 1.4 (para a ideia pino retrátil) e 2.4 (para a ideia punção de corte) são mostradas no Quadro 20, que resume todas as críticas e elogios dos consumidores, discutidos a seguir.

As descrições dos consumidores para a ideia pino retrátil apresentaram uniformidade entre si, e pôde-se observar a presença de diversos elogios sobre o caráter inovador e praticidade provida pela ideia, como por exemplo: *“É prático.”*; *“Inovador.”*; *“Fiquei muito feliz ao usar o produto. Consegui abrir facilmente o pote.”*; *“Além de fácil é simples e rápido, menos tempo para abrir o pote, tanto homem, mulher ou criança conseguirá abrir facilmente.”* Não foram registradas sugestões de melhoria para esta ideia e, analisando estas descrições juntamente com as notas obtidas nos questionários, expressões faciais e os testes de hipóteses realizados, constatou-se que a ideia apresentou percepções uniformes e gerou a emoção pretendida nos consumidores.

Analisando as descrições dos consumidores para a ideia punção de corte observou-se uma menor uniformidade nas percepções quando comparada a ideia pino retrátil. Por exemplo: *“Fiquei muito feliz pois finalmente consegui abrir um enlatado sem dor de cabeça.”* e *“Como não tenho muita força, achei um pouco difícil abrir a lata.”* mostram esta não uniformidade. Isto também é evidenciado pelos valores médios nas pontuações das questões 1.1, 1.2 e 1.3 e pelo maior erro padrão quando se compara as duas ideias sendo avaliadas. Contudo, os testes de hipóteses suportam que os consumidores sentiram a emoção pretendida e manifestaram intenção de compra. Para esta ideia, sugestões de melhoria visando aprimorar o uso do produto foram registradas, como por exemplo: alguns consumidores sugeriram que o esforço ao utilizar é muito grande; o produto seria muito grande; procurar evitar que a lata fique presa no produto após a abertura; e o produto poderia ser transparente.

Levando em consideração tais sugestões, alguns aprimoramentos à solução punção de corte foram realizados e uma versão aprimorada desta solução é descrita na Figura 72, onde a estética, tamanho e ergonomia do produto foram aperfeiçoadas. Alterou-se também a parte inferior da solução proposta, reduzindo seu comprimento para facilitar a remoção da lata após a abertura e o material utilizado passa a ser transparente nesta versão, para que o consumidor visualize o processo de abertura.

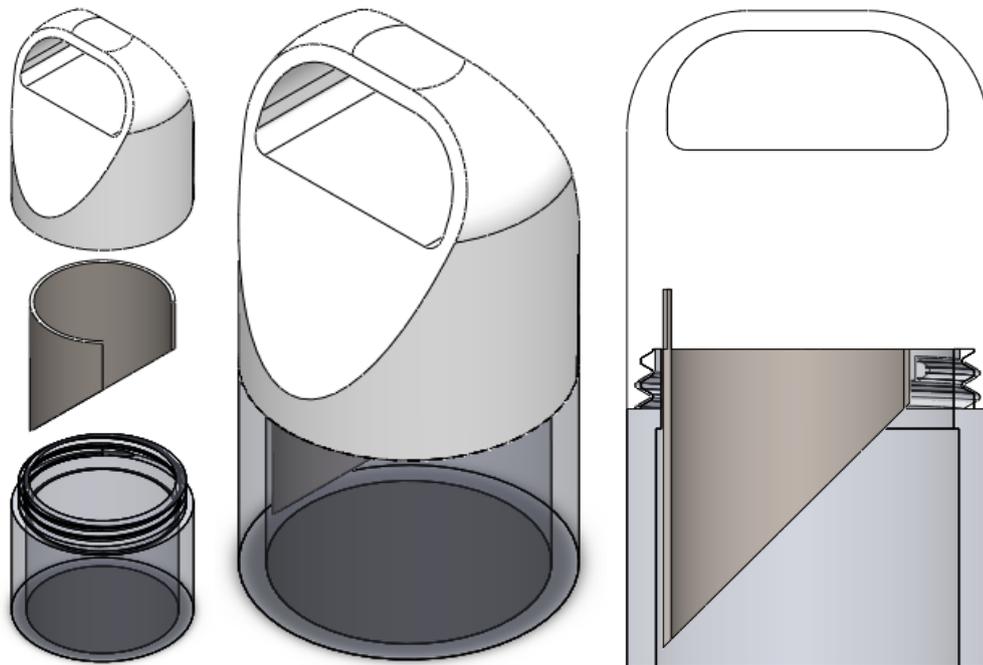


Figura 72. Aprimoramentos realizados à ideia punção de corte.

Porém, as melhorias descritas na Figura 72 não estavam presentes na ideia original e não é escopo deste trabalho revalidar com os consumidores esta solução atualizada, mas foi aqui relatada visando registrar e traduzir as sugestões dos consumidores para eventuais trabalhos posteriores ao escopo desta tese.

### 6.3.2 Resultados e discussão da avaliação com a equipe de projeto

Conforme mencionado na seção 6.1 deste capítulo, além das avaliações com consumidores descritas na seção anterior, também foram realizadas avaliações com a equipe de projeto e, a seguir descreve-se e discute-se os resultados obtidos.

Os dados coletados por meio do questionário descrito na Figura 59 são mostrados na Tabela 14 onde foram registradas as avaliações das questões referentes ao uso de MCDs, uso dos EEs durante o processo de ideação, qual EEs revelou-se mais influente, a satisfação geral com o processo de ideação e uma questão destinada para o registro de observações dos integrantes da equipe de projeto. Os questionários respondidos são mostrados no Apêndice A – Seção A10.

Tabela 14. Dados dos questionários de avaliação da equipe de projeto.

Integrante	Questões 1 a 5				5. Observações
	1. Uso de MCDs	2. Uso de EEs	3. EE mais influente	4. Satisfação com a ideação	
1	5	5	Alimentos	4	Me senti muito bem e feliz para gerar as ideias.
2	5	4	Atividades	4	Objetos direcionados as ideias em questão.
3	5	5	Alimentos	4	Imagens do cenário do projeto, tipo de uma cozinha.
4	3	4	Fotos	4	Foi uma experiência bem diferente e interessante.
5	4	5	Alimentos	4	O ambiente ficou mais agradável e alegre.
6	5	5	Alimentos	4	-
7	4	3	Sem distinção	4	Foi uma experiência muito interessante.
8	5	4	Alimentos	5	Estimuladores são muito influentes no processo de criação.
9	2	4	Objetos	5	Muito interessante :)
10	4	4	Aromas	5	Método que faz fluir com mais facilidade as ideias. Os múltiplos aromas tornam o ambiente mais agradável.
11	3	3	Objetos	4	-
12	4	3	Atividades	4	Por vezes tive desvio de atenção devido aos estímulos, pois brinquei com eles, mas quando voltava tinha novas ideias.
13	4	4	Aromas	4	Ter o abridor e a lata/conversa me ajudaria a pensar em algumas ideias.
<b>Média</b>	<b>4,1</b>	<b>4,1</b>	<b>Alimentos</b>	<b>4,2</b>	
<b>Erro Padrão</b>	<b>0,26</b>	<b>0,21</b>	<b>NA</b>	<b>0,12</b>	

Analisando as informações da Tabela 14 e utilizando o teste dos Sinais para dados não paramétricos com distribuições assimétricas, com 95% de confiança pôde-se constatar que em média os integrantes atribuíram valores maiores ou iguais a 4 (sendo 1 muito desfavorável e 5 muito favorável) nas questões 1, 2 e 4:

- Questão 1: facilidade de uso dos MCDs (p-valor 0,85);
- Questão 2: facilidade de utilização dos EEs em processos de ideação (p-valor 0,77);
- Questão 4: satisfação geral do resultado do processo de ideação suportado pelos EEs (p-valor 1,00).

Com relação a questão 3, observou-se que a maioria (38%) dos integrantes preferem estimuladores da categoria alimento, seguido das categorias objetos, aromas e atividades.

Com relação a Questão 5, para observações e comentários, observou-se uma concordância entre as declarações e as notas registradas, como por exemplo: *“Me senti muito bem e feliz para gerar as ideias.”*; *“O ambiente ficou mais agradável e alegre.”*;

“Estimuladores são muito influentes no processo de criação.”. A Figura 73 mostra alguns momentos de interação da equipe de projeto com os EEs e que também suporta tais descrições.



Figura 73. Fotos da equipe de projeto interagindo com os EEs.

Com relação as sugestões da equipe de projeto: três integrantes relataram que gostariam de ter recebido objetos e informações mais correlatas ao produto descrito na oportunidade de ideação. Porém, suas avaliações finais foram positivas e quando questionados, mencionaram que provavelmente fizeram tal solicitação por estarem acostumados aos processos de ideação onde os estímulos são pertinentes ao

escopo do problema, mas que isto seria um complemento, e que não afetou o seu desempenho final. No método proposto nesta tese tais sugestões não seriam atendidas, pois o objetivo da metodologia proposta é justamente desenvolver estimuladores emocionais sem a dependência de correlação ao problema em questão.

Outra sugestão registrada por um integrante refere-se ao fato de ter sua atenção desviada devido aos EEs, o que seria um aspecto negativo por tratar-se de uma distração. Porém, este comentário foi de apenas um integrante e o mesmo relatou que ao retornar de sua perda de foco, gerou novas ideias, o que reforça a contribuição dos EEs.

### **6.3.3 Resultados e discussão da avaliação com os facilitadores**

Nesta seção descreve-se a avaliação onde o foco residiu em captar as percepções e recomendações dos facilitadores, que assumiram o papel de organização dos trabalhos. Os dados coletados por meio do questionário descrito na Figura 60 são mostrados na Tabela 15, onde em uma escala de 1 a 5 (sendo 5 muito fácil e 1 muito difícil) e, por meio de comentários, os facilitadores avaliaram a metodologia proposta.

Com relação as notas dos facilitadores, pôde-se observar um elevado nível de satisfação, pois nenhum valor inferior a 4 foi registrado, constatando-se apenas variações nas percepções ao longo das questões exploradas.

Com relação aos comentários dos facilitadores, observou-se aderência destes às notas fornecidas. Dentre os principais aspectos positivos relatados destacam-se o caráter inovador do método proposto, o nível de estímulo gerado, o ambiente agradável que este propicia, a facilidade de aplicação e a qualidade das ideias geradas. Dentre os aspectos negativos, os facilitadores relataram o trabalho prévio necessário para providenciar os EEs. Isto foi também observado pelas palavras de um facilitador que relatou que “o investimento é alto, mas o retorno compensa”, referindo-se à comparação entre o benefício obtido e esforço empreendido pelo uso do método proposto. Um dos facilitadores também relatou ter percebido dificuldades da equipe de projeto em descrever nos MCDs os itens e a intensidade que estes impactam a emoção alvo. Comparando-se esta descrição com os dados coletados com a equipe de projeto na seção 6.3.2, observou-se que somente um dos integrantes registrou uma nota 2 (2 = Difícil) para a elaboração dos MCDs e a média das notas registradas neste quesito foi

de 4,1, ou seja, apesar da dificuldade aparente, em sua maioria os integrantes da equipe de projeto manifestaram-se de forma positiva ao uso de MCDs.

E por fim, quando questionado aos facilitadores se utilizariam este método de geração de ideias em seus futuros processos de ideação obteve-se novamente somente notas 4 = “Usaria” e 5 = “Com certeza usaria”.

Tabela 15. Dados dos questionários de avaliação dos facilitadores.

Facilitador	Questões (1) a (5)					(5) Observações
	(1) Organização	(2) Obtenção dos EEs	(3) Aplicação dos EEs	(4) Usaria novamente		
1	4	5	4	4		"No meu ponto de vista, a metodologia aplicada de geração de ideias juntamente com a elaboração dos mapas emocionais fez com que os integrantes do grupo gerador se sentissem mais confortáveis e instigados a criação de novas ideias e soluções, pois os estimuladores aplicados no ambiente de geração conseguiram cumprir o seu propósito inicial. No início houve um pouco de receio pelos participantes, talvez pelo fato de nunca terem participado de um processo similar, porém no decorrer do processo os mesmos já estavam familiarizados e conseguiram realizar o procedimento. Como ponto negativo ressalto o trabalho de que para todo novo grupo gerador deve-se realizar um novo procedimento de geração dos mapas emocionais para selecionar os estimuladores que serem utilizados no processo subsequente, e como um dos pontos positivos posso dizer ser um processo inovador, diferenciado e estimulante para geração de novas ideias e trabalho em equipe."
2	5	4	5	4		"O processo de geração de ideias foi muito interessante no meu ver, pois o simples fato de ter um ambiente agradável aos olhos de um engenheiro, estimulou a criatividade e deixou com que fluísse mais facilmente ideias sobre um determinado objetivo. Como ponto positivo destaco o aprimoramento das ideias geradas, fazendo uma espécie de trabalho em equipe. Como ponto negativo destaco a dificuldade no entendimento dos entrevistados em elaborar os mapas cognitivos sobre coisas que lhe deixam felizes e tristes. Aparentemente algumas pessoas tem dificuldade em expressar estes dois pontos e quantificar a intensidade que tal objeto ou sensação lhe deixa feliz ou triste."
3	5	4	5	5		"Tenho bastante experiência com desenvolvimento de novos produtos, mas confesso que nunca tinha utilizado algo similar, o que me deixou positivamente surpreso, pois os aprimoramentos e métodos propostos nesta área tem sido incrementais e, em minha opinião, a metodologia proposta é inovadora e provavelmente abrirá novas perspectivas para trabalhos futuros nesta área. Não tive dificuldades para obter e aplicar os estimuladores emocionais, apenas ressalto que a aplicação deste método é análoga a um projeto de investimentos no qual o investimento é alto mas o retorno compensa, pois tem-se diversas atividades preparatórias quando comparadas a outros métodos de geração, mas as ideias geradas e a facilidade de aplicação compensam o esforço prévio investido."

## 6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 6

Nesse capítulo foram apresentadas as análises quantitativas e qualitativas referentes à aplicação da metodologia proposta, obtidas por meio de avaliações realizadas com: (i) avaliações com consumidores potenciais para os novos produtos obtidos a partir das ideias geradas; (ii) equipes de projeto que estiveram expostos aos EEs para ideação de novos produtos; e também (iii) com facilitadores que assumiram a função organizacional na aplicação da metodologia.

Os resultados obtidos nas avaliações com consumidores potenciais revelam que estatisticamente as avaliações emocionais geradas nos consumidores condizem com a emoção alvo pretendida fornecendo evidências para o atendimento de um dos objetivos deste trabalho de pesquisa. De forma análoga à análise das emoções geradas, testes com significância estatística também aferem que os consumidores manifestaram intenção de compra e facilidade e de uso para as soluções propostas.

Por meio dos dados obtidos junto à equipe de projeto também foram obtidas avaliações positivas, suportadas por testes com significância estatística, onde pôde-se constatar que em média os integrantes atribuem valores maiores ou iguais a 4 (sendo 1 muito desfavorável e 5 muito favorável) nas questões de uso de MCDs, uso dos EEs e de satisfação geral com a ideação suportada pelos EEs.

Com relação às percepções dos facilitadores percebeu-se um consenso entre os mesmos sobre a adequação e a efetividade das atividades, ferramentas e orientações propostas aplicar metodologia proposta. Quando questionado aos facilitadores se utilizariam este método de geração de ideias em seus futuros processos de ideação obteve-se somente notas 4 (Usaria) e 5 (Com certeza usaria).

No capítulo a seguir são apresentadas as conclusões da presente pesquisa, relacionando-as aos objetivos estabelecidos no Capítulo 1.

## 7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Nesse último capítulo são sintetizados os principais pontos e as conclusões da presente pesquisa, além de serem descritas algumas recomendações para trabalhos futuros.

### 7.1 CONSIDERAÇÕES EM RELAÇÃO À PESQUISA

As principais questões de pesquisa da presente tese são:

- a) Uma equipe de projeto recebendo estímulos emocionais irá gerar melhores ideias?
- b) Essas ideias depois de implementadas provocarão a emoção pretendida nos clientes despertando desejo de compra?

Visando responder às questões de pesquisa foi desenvolvida a metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais, que visa guiar uma equipe em um processo de geração de ideias. Essa metodologia apresenta como diferencial a aplicação de *Emotriggers* ou Estimuladores Emocionais (EEs), que assumem a forma de atividades, alimentos, aromas, imagens, objetos, sons e vídeos que atuam como estimuladores a criatividade.

O procedimento para o desenvolvimento destes EEs foi descrito no Capítulo 4, onde as atividades necessárias para identificar e selecionar os os EEs foram descritas. A base conceitual para o estabelecimento de EEs foi relatada no Capítulo 3, onde descreveu-se as emoções humanas e a revisão bibliográfica sobre o projeto orientado por valores emocionais.

Um experimento foi realizado para avaliar o desempenho dos EEs como estímulos a criatividade onde verificou-se que, com sua presença obteve-se melhores resultados de ideação para as métricas: quantidade, qualidade, novidade e variedade das ideias geradas. Estes resultados são suportados por análises estatísticas que fornecem evidências para o atendimento de uma das questões de pesquisa desta tese. Outro resultado a ser destacado refere-se a praticidade e facilidade de utilização dos

EEs, conforme dados coletados nos questionários de avaliação preenchidos pelos integrantes do experimento.

Os EEs compreendem uma contribuição importante para o processo de ideação e para o planejamento de novos produtos, visto que são uma novidade em relação às demais propostas relacionadas ao estímulo a criatividade. Por meio das revisões da literatura sobre o PDP e sobre estimuladores a criatividade verificou-se que os métodos existentes prescrevem estimuladores por vezes demorados e complexos, limitando sua aplicação. Também não foram encontrados relatos para estabelecimento de estimuladores a criatividade inspirados em emoções humanas, como descreve o Capítulo 2.

Baseando-se nas atividades para elaboração dos EEs e levando-se em consideração os procedimentos pertinentes ao planejamento de novos produtos, foi proposta a metodologia de apoio ao planejamento de novos produtos orientado por valores emocionais, apresentada no Capítulo 5. Neste capítulo foi apresentado também a utilização de MCDs para auxiliar a realização das atividades de geração dos EEs.

De forma a avaliar quantitativamente e qualitativamente a contribuição da metodologia, no Capítulo 6 foram realizadas verificações com: (i) consumidores potenciais visando primordialmente avaliar a reação emocional gerada pelos produtos criados com a metodologia proposta; (ii) equipes de projeto que estarão expostas aos EEs para ideação de novos produtos; e também com (iii) facilitadores que assumem a função organizacional na aplicação da metodologia.

Os resultados obtidos nas avaliações com consumidores potenciais revelaram que, estatisticamente as reações emocionais nos consumidores condizem com a emoção alvo pretendida fornecendo evidências para o atendimento de uma das questões de pesquisa desta tese. De forma análoga à análise das reações emocionais, testes com significância estatística também aferiram que os consumidores manifestaram intenção de compra e facilidade de uso para as soluções propostas.

Por meio dos dados obtidos junto à equipe de projeto também foram obtidas avaliações positivas, suportadas por testes com significância estatística, onde pôde-se constatar que os integrantes manifestaram-se de forma favorável sobre a satisfação com a ideação suportada pelos EEs.

Com relação às percepções dos facilitadores houve um consenso entre os mesmos sobre a adequação e a efetividade das atividades, ferramentas e orientações

propostas para facilitar a aplicação de EEs visando estimular a ideação de novos produtos.

## 7.2 QUANTO AOS OBJETIVOS

O objetivo geral proposto foi desenvolver uma metodologia de apoio ao planejamento de novos produtos, por meio de atividades e de ferramentas que desenvolvessem e integrem o uso de estimuladores emocionais para geração de ideias de novos produtos, de forma que quando implementados aprimorem os valores emocionais dos produtos e despertem as emoções planejadas nos clientes.

Para o cumprimento do objetivo geral deste trabalho, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- a) Organizar o conhecimento disponível na literatura sobre abordagens e práticas atuais do processo de planejamento de produtos, sobre as abordagens de projeto baseado em emoções e sobre as técnicas de estímulo a criatividade para ideação de novos produtos;
- b) Estabelecer a metodologia para geração de estimuladores a criatividade baseados em emoções e realizar uma aplicação prática para avaliar seu caráter utilitário e sua contribuição às fases criativas do processo de desenvolvimento de produtos;
- c) Desenvolver uma metodologia de apoio ao planejamento de produtos para orientar a interação com estimuladores a criatividade baseados em emoções humanas;
- d) Realizar a avaliação da metodologia proposta para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais.
- e) Avaliar se as ideias de novos produtos despertam as emoções planejadas em consumidores potenciais.

O primeiro objetivo específico foi atendido por meio dos Capítulo 2 e Capítulo 3, onde apresentou-se o PDP, os procedimentos relacionados ao processo de planejamento de produtos, as teorias sobre estímulos a criatividade e a revisão bibliográfica sobre o projeto baseado em valores emocionais.

Ao se propor uma metodologia com atividades devidamente caracterizadas, organizadas e apoiadas por ferramentas de auxílio, conforme apresentado no Capítulo 5, e realizar verificações por meio de experimentos com validações estatísticas no Capítulo 4 e Capítulo 6 pode-se afirmar que o segundo, terceiro e quarto objetivos específicos foram atingidos.

O último objetivo específico foi atendido pelas avaliações de reação emocional em consumidores potenciais realizadas no Capítulo 6, onde por meio de análises de questionários e expressões faciais constatou-se que a reação emocional nos consumidores condiz com a emoção alvo pretendida e previamente estabelecida.

### 7.3 RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES

A presente pesquisa apresenta como principais resultados:

- Uma ampla revisão de literatura e a organização de conhecimento relacionados a criatividade e ao projeto orientado por valores emocionais;
- O processo de desenvolvimento de EEs para auxílio ao processo criativo, permitindo a futuras equipes de projeto replicarem sua utilização;
- A metodologia para o planejamento de produtos orientado por valores emocionais para direcionar equipes de projeto a gerarem ideias que supram valores emocionais não atendidos de clientes;
- Evidências favoráveis à abordagem de “emoções para emoções”, potencializando a geração de produtos que satisfaçam as emoções planejadas para os produtos;

Com relação ao processo de desenvolvimento de EEs, constatou-se que as atividades, ferramentas e orientações propostas contribuíram para o desenvolvimento de estimuladores capazes de auxiliar de forma efetiva a ideação de ideias de novos produtos. Por tratar-se de um tema novo, em especial o uso de emoções para fomento a criatividade em áreas de engenharia, acredita-se ter propiciado a identificação de novas linhas de pesquisa, sendo esta uma contribuição importante da presente tese, no que tange a novas perspectivas para o desenvolvimento de novos produtos. Ainda, entende-se que essa metodologia possa ser replicada para o desenvolvimento de es-

estimuladores visando obter diferentes reações emocionais. Assim, esse primeiro resultado consiste em um avanço e uma contribuição importante para o campo de pesquisas na área de desenvolvimento de produtos.

Quanto a metodologia para o planejamento de novos produtos orientado por valores emocionais resultante da presente pesquisa, por ter sido desenvolvida conforme o mapeamento modular para a camada produto do mapa tecnológico, permite integração e é complementar à outras metodologias para o planejamento de produtos, consistindo em um avanço importante para a área de desenvolvimento de produtos, visto que até então não foi identificada uma sistemática para a utilização de informações emocionais no planejamento de produtos.

Com relação a abordagem proposta neste trabalho, “de emoções para emoções” (SOZO; OGLIARI, 2019) mencionada no Capítulo 1, pode-se verificar por meio de um experimento relatado no Capítulo 6 que a reação emocional de consumidores (ao utilizarem produtos gerados por meio de ideações suportadas por EEs) apresentou concordância com a emoção alvo, na qual os EEs foram previamente desenvolvidos, ou seja: os estímulos emocionais gerados em equipe de projeto puderam ser “transferidos” ao produto e percebidos pelo consumidor.

Aliadas aos resultados já mencionados, a presente pesquisa apresenta também as seguintes contribuições:

- Uma estrutura de experimentos que visa minimizar a influência de ruídos, ou seja, que variáveis não controláveis exerçam maior influência do que os parâmetros em avaliação, com a utilização da abordagem MBTI para seleção de integrantes dos grupos de ideação e a existência de equipes de teste e equipes controle.
- Avaliações quantitativas e qualitativas que permitem concluir que o uso de estímulos emocionais contribui para a ideação de produtos e, por consequência, aumentando a probabilidade de obtenção de mais e melhores ideias na fase de planejamento de produto.

#### 7.4 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

No que tange os estimuladores, recomenda-se a replicação da metodologia de desenvolvimento de EEs para outras emoções humanas, buscando novos estimuladores para contribuir com o processo criativo.

Recomenda-se também a réplica da metodologia para identificar se, existiriam EEs universais, ou seja, itens que via comprovação experimental e estatística poderiam ser utilizados para uma determinada emoção alvo em processos de ideação. Nesta tese pôde observar indícios que corroboram com esta recomendação ao analisar-se a similaridade dos EEs gerados e utilizados nos dois experimentos com diferentes integrantes, mas com a mesma emoção alvo, como relatam os Capítulo 4 e Capítulo 6. Também são recomendadas pesquisas que foquem no ambiente de criação como estímulo a criatividade, que poderiam ser complementares aos EEs desenvolvidos, permitindo o desenvolvimento de novos produtos e favorecendo a inovação.

## REFERÊNCIAS

ABDALA, L. N. **Sistematização do processo de desenvolvimento de cenários futuros pelo uso das tendências de evolução da TRIZ com aplicações ao planejamento de produto**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ABDALA, L. N.; FERNANDES, R. B.; OGLIARI, A.; LOWER, M.; FELDHUSEN, J. Creative contributions of the methods of inventive principles of TRIZ and BioTRIZ to problem solving. **Journal of Mechanical Design**, 139(8), April 2017.

ABREU, A. F. de; OGLIARI, A.; CORAL, E. **Gestão Integrada da Inovação: estratégia, organização e desenvolvimento de produto**. 1. ed.: São Paulo: Atlas, 2008. 296 p.

ACKERMAN, D. **Uma história natural dos sentidos**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1992.

AKINCI, H. M.; YESIL, E. Emotion Modeling Using Fuzzy Cognitive Maps. **CINTI 2013: 14th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics**. Budapest, Hungary, p. 19-21, nov., 2013.

ALBRIGHT, R.; KAPPEL, T. Roadmapping in the corporation. **Research Technology Management**, v. 42, n. 2, p. 31-40, 2003.

ALBRIGHT, R.; NELSON, B. Product and technology mapping tools for planning and portfolio decision making. *In*: BELLIVEAU, P.; GRIFFIN, A.; SOMERMEYER, S.M. **PDMA Toolbook 2 for New Product Development**. New York: John Wiley and Sons, cap. 15, 2004.

ALCÁNTARA, E.; ARTACHO, M. A.; GONZÁLEZ, J. C.; GARCIA, A. C. Application of product semantics to footwear design. Part I—Identification of footwear semantic space applying differential semantics. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 35, p. 713-725, 2005.

ALCANTARA, D. P.; MARTENS, M. L. Technology Roadmapping (TRM): a systematic review of the literature focusing on models. **Technological Forecasting & Social Change** 138, 127–138. 2019.

ALEXANDER, S. We slave away doing household chores for TWO years says new survey. **Mirror**. Disponível em <https://www.mirror.co.uk/news/uk-news/slave-away-doing-household-chores-6760807>, 2015. Acesso em: 10/12/2016.

ALTSHULLER, G. S. **The innovation algorithm: TRIZ**. Systematic innovation and technical creativity. Worcester Massachusetts: Technical innovation center, 1999.

ALVES, H. D. A.; CAMPOS, F.; NEVES, A. **Aplicação da técnica criativa “*Brainstorming Clássico*” na geração de alternativas na criação de games**. Recife: Depto. de Design - UFPE, p. 6, 2007.

ARSHED, N.; FINCH, J.; RALU. Technology roadmapping and SMEs: A literature review. *In: DRUID – Industry and Innovation*. Copenhagen, Denmark: Routledge, 2012. p. 37.

BACK, N; OGLIARI, A; DIAS, A; SILVA, J.C. **Projeto integrado de produtos – planejamento, concepção e modelagem**. 3. ed. Barueri: Manole, 2008.

BARLOW, J.; MAUL, D. **Emotional value: creating strong bonds with your consumers**. San Francisco: Berret-Koehler, 2000.

BARRETT, L. F. Solving the emotion paradox: Categorization and the experience of emotion. **Personality and Social Psychology Review**, 10(1), p. 20-46, 2006.

BATEY, M.; FURNHAM, M.; SAFIULLINA, X. Intelligence, general knowledge and personality as predictors of creativity. **Learning and Individual Differences**, n. 20, p. 532-535, 2010.

BATTY, M.; TAYLOR, M. J. Early processing of the six basic facial emotional expressions. **Brain Res Cognit Brain Res**, n. 17, p. 613-620, 2003.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.

BÉLANGER, S.; VEILLEUX, S.; TREMBLAY, M. A conceptual framework on the role of creativity in sustaining continuous innovation in new product development. **International Journal of Product Development**, n. 21 (2/3), p. 190-211, 2016.

BENAMI, O.; JIN, Y. Creative stimulation in engineering design. **ASME 2002 Design Engineering Technical Conferences and Computer and Information in Engineering Conference**, Montreal Canada, p. 1-13, 2002.

BEHRENDT, S.; ERDMANN, L.; NOLTE, R.; DIEGNER, B. **Integrated technology roadmapping: a practical guide to the search for technological answers to social challenges and trends**. Frankfurt, Germany: ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie, 2007. 28 p.

BERENDT, J. **Nada Brahma: A música e o universo da consciência**. São Paulo: Cultrix, 1993.

BJORNSTEN, T. B.; SORENSEN, M. Z. Uncertainties of facial emotion recognition technologies and the automation of emotional labour. **Digital Creativity**. Taylor & Francis Group. v. 28, n. 4, p. 297–307, 2017.

BOUCHARD, C. Emotion finds a way to users from designers: assessing product images to convey designer's emotion. **Journal of Design Research**, v.10, n. 4, p. 307-323, 2012.

BROPHY-HERB, H.; Stansbury, K.; Bocknek, E.; Horodyski, M. A. Modeling maternal emotion-related socialization behaviors in a low-income sample: Relations with toddlers' self-regulation. **Early Childhood Research**, v. 27, p. 352-364, 2012.

BROSCH, T.; PATEL, M. K.; SANDER, D. Affective influences on energy-related decisions and behaviors. **Frontiers in Energy Research**, v. 2, article 11, p. 1-12, 2014.

BYRON, E. The most frustrating chore. **The Wall Street Journal**, May 18, 1:30 p.m. ET, 2016. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/the-most-painful-chore-1463588210>. Acesso em: 01 set. 2016.

CALNE, D. B. **Within reason: rationality and human behavior**. New York: Pantheon Books, 1999.

CERRETANI, J. Extra sensory perceptions. **Harvard medicine**, 2014. Disponível em: <https://hms.harvard.edu/news/harvard-medicine/extra-sensory-perceptions>. Acesso em: 24 set. 2015.

CHANG, D.; LEE, C. A product affective properties identification approach based on web mining in a crowdsourcing environment. **Journal of Engineering Design**, v. 29, n. 8-9, p. 449-483, 2018.

CHANG, J. K.; RYOO, S. T. Implementation of an improved facial emotion retrieval method in multimedia system. **Multimedia Tools and Applications**, v. 77, p. 5059-5065, 2017.

CHIU, I.; SHU, L. H. Investigating effects of oppositely related semantic stimuli on design concept creativity. **Journal of Engineering Design**, v. 23, n. 4, p. 271-296, 2011.

CLARK-CARTER, D. **Doing quantitative psychological research: from design to report**. London: Psychology press, 1997.

COPPIN, G. SANDER, D. Theoretical approaches to emotion and its measurement. **Emotion Measurement**, v. 3, n. 22, p. 3-30, 2016.

COOPER, R. G. Selecting winning new product projects: using the NewProd system. **Journal of Product Innovation Management**, n. 2, p. 34-44, 1985.

CORMIER, P.; OLEWNIK, A.; LEWIS, K. Toward a formalization of affordance modeling for engineering design. **Research in Engineering Design**, n. 25, p. 259-277, 2014.

CORREIA, P. C. G. **Sob o signo das emoções: expressões faciais e prosódia em indivíduos com perturbação vocal**. Dissertação. (Mestrado em Ciências da Fala) - Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa, Alcoitão, 2007.

COUTO JUNIOR, E. B. **Abordagem não-paramétrica para cálculo do tamanho da amostra com base em questionários ou escalas de avaliação na área de saúde.** Tese (Doutorado Medicina) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CRIVELLI, C.; JARILLO, S.; RUSSELL, J. A.; FERNANDEZ-DOLS, J. M. Reading emotions from faces in two indigenous societies. **Journal of Experimental Psychology: General**, 145(7), p. 830-843, 2016.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **A descoberta do fluxo: a psicologia do envolvimento com a vida cotidiana.** Rio de Janeiro: Editora Rocco Ltda, 1999.

DAAE, J.; BOKS, C. A classification of user research methods for design for sustainable behavior. **Journal of Cleaner Production**, n. 106, p. 680-689, 2015.

DALY, S. R.; YILMAZ, S.; CHRISTIAN, J. L.; SEIFERT, C. M.; GONZALEZ, R. Design heuristics in engineering concept generation. **Journal of Engineering Education**, v. 101, n. 4, p. 601-629, 2012.

DAI, Y.; WANG, X.; ZHANG, P.; ZHANG W. Wearable biosensor network enabled multimodal daily-life emotion recognition employing reputation-driven imbalanced fuzzy classification. **Measurement**, v. 109, p. 408-424, 2017.

DAMASIO, A. R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano.** 2. ed. São Paulo: Companhia das letras, 1996.

DAMASIO, A. R. Emotion in the perspective of an integrated nervous system. **Brain Research Reviews**, n. 26, p. 83-86, 1998.

DAMASIO, A. **O mistério da consciência.** São Paulo: Cia. das Letras, 2000.

DAMASIO, A. R. **Looking for spinoza: joy, sorrow, and the feeling brain.** William Heinemann: London, 2004.

DE ARAUJO, I. E.; ROLLS, E. T.; KRINGELBACH, M. L.; MCGLONE, F.; PHILLIPS, N. Tasteolfactory convergence, and the representation of the pleasantness of flavour, in the human brain. **European Journal of Neuroscience**, n. 18, p. 2059-2068, 2003.

DE BONO, E. Criatividade como recurso. **HSM Management**, Edição especial, 2000.

DE MASI, D. **Fantasia e concretude.** Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2005.

DENNIS, A. L.; WILLIAMS, M. A meta-analysis of group side effects in electronic brainstorming: more heads are better than one. **International Journal of E-Collaboration**, n. 1.1, p. 24-42, 2005.

DESMET, P.; DIJKHUIS, E. A wheelchair can be fun: a case of emotion-driven design. **International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces**, p. 22-27, jan. 2003.

DESMET, P. M. A.; OVERBEEKE, C. J.; TAX, S. J. E. T. Designing products with added emotional value: development and application of an approach for research through design. **The Design Journal**, v. 4, n. 1, p. 32-47, 2001.

DESMET, P. M. A.; HEKKERT, P. The basis of product emotions. *In*: GREEN, W.; JORDAN, P. (Eds.). **Pleasure with Products, Beyond Usability**, 2002, p. 60-68.

DESMET, P.; SCHIFFERSTEIN, R. Emotion research as input for product design. **Product Innovation Toolbox: a field guide to consumer understanding and research**, p. 149-175, feb. 2012.

DE TONI, D.; MAZZON, J. A. Imagem de preço de produto: proposição de um modelo conceitual. **Revista de Administração - RAUSP**, v. 48, n. 3, p. 454-468, 2013.

DIEHL, M.; STROEBE, W. Productivity loss in idea-generating groups: tracking down the blocking effect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 61, n. 3, p. 392-403, 1991.

EKMAN, P.; OSTER, H. Facial Expressions of Emotion. **Annual review of psychology**, v. 30, p. 527-554, 1979. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.ps.30.020179.002523>. Acesso em: 28 set. 2015.

EKMAN, P. Are there basic emotions? **Annual review of psychology**, California, São Francisco, v. 99, p. 550-553, 1992.

EKMAN, P.; DAVIDSON, R. J. **The nature of emotion: fundamental questions**. New York: Oxford University Press, 1994.

FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011.

FAURE, C. Beyond brainstorming: effects of different group procedures on selection of ideas and satisfaction with the process. **Journal of Creative Behavior**, v. 38 n.1, p. 13-34, 2004.

FERNANDES, R. B. **Metodologia de apoio ao planejamento de novos produtos por meio de estimuladores biológicos**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

FONSECA, A. J. H. **Sistematização do processo de elaboração das especificações de projetos de produtos industriais e sua implementação computacional**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FONSECA, V. V.; ROCHA, W. S.; MARTINS, I. B. A; ARES, G.; DELIZA, R. Emoções associadas a diferentes sabores de iogurte de frutas: estudo com consumidores de distintas classes sociais. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 24 a 27 de outubro, FAURGS, Gramado/RS, 2016.

FRIJDA, N. H.; SCHERER, K. R. Emotion definitions (psychological perspectives). In: Sander, D., Scherer, K.R. (Eds.), **The Oxford Companion to Emotion and Affective Sciences**, Oxford University Press, New York, NY, p. 142-144, 2009.

FRIJDA, N. H.; PARROTT, W. G. Basic Emotions or Ur-Emotions? **Emotion review**, v. 3, n. 4, p. 406-415, 2011.

FUKUDA, S. **Emotional Engineering, Volume 4**. Yokohama: Keio University, 2016, 240 p.

FUKUDA, S. **Emotional Engineering, Volume 5**. Yokohama: Keio University, 2017, 208 p.

FURNHAM, A.; CRUMP, J.; BATEY, M.; CHAMORRO-PREMUZIC, T. Personality and ability predictors of the “consequences” test of divergent thinking in a large non-student sample. **Personality and Individual Differences**, n. 46, p. 536-540, 2009.

GASPAR, J.; FONTUL, M.; HENRIQUES, E.; SILVA, A. User satisfaction modeling framework for automotive audio interfaces. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 44, p. 662-674, 2014.

GEISLER, L. **Sistematização do planejamento de produtos orientado pela evolução do mercado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

GLEITMAN, H.; FRIDLUND, A.J; REISBERG, D. **Psychology**. 6th ed. New York: Norton, 2004.

GOLDSCHMIDT, G.; SEVER, A. L. From text to design solution: inspiring design ideas with texts. **International Conference on Engineering Design – ICED’09**, CA USA, p. 9-15, aug. 2009.

GOSNELL, C. A.; MILLER, S. R. But is it creative? Delineating the impact of expertise and concept ratings on creative concept selection. **Journal of Mechanical Design**, v. 138, n. 2, feb. 2016.

GOTTFRIED, J. A.; DOLAN, R. J. The nose smells what the eye sees: crossmodal visual facilitation of human olfactory perception. **Neuron**, v. 39, n. 2, p. 375-386, 2003.

GRAY, S. A.; GRAY, S.; DE KOK, J. L.; HELFGOTT, A. E. R.; O'DWYER, B.; JORDAN, R.; NYAKI, A. Using fuzzy cognitive mapping as a participatory approach to analyze change, preferred states, and perceived resilience of social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 20, n. 2, art. 11, 2015.

GRIFFITHS, P. E. **What emotions really are: the problem of psychological categories**. Chicago: University of Chicago Press, 1997.

GRISSOM, R. J.; KIM, J.J. **Effect sizes for research: univariate and multivariate applications**. 2nd ed. New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2012.

GRUBER, H. E.; BODEKER, K. **Creativity, psychology and the history of science**. Netherlands: Springer, 2005. 532 p.

GUNDLING, E. **The 3M way to innovation**. New York: Kodansha America, 2000. 247 p.

GUO, F.; LIU, W. L.; LIU, F. T.; WANG, H.; WANG, T. B. Emotional design method of product presented in multi-dimensional variables based on Kansei Engineering. **Journal of Engineering Design**, v. 25, n. 4-6, p. 194-212, 2014.

GUTIÉRREZ, J. S.; RINCÓN, G.; ALONSO, C.; JALÓN, D. G. Using fuzzy cognitive maps for predicting river management responses: A case study of the Esla river basin, Spain. **Ecological Modelling**, v. 360, p. 260-269, 2017.

HAJIME, N. **Application of kansei engineering for new production development for beverages**, 2002. Disponível em: [http://www.ffcr.or.jp/zaidan/FFCRHOME.nsf/\\$FILE/202-6.pdf](http://www.ffcr.or.jp/zaidan/FFCRHOME.nsf/$FILE/202-6.pdf). Acesso em 20 out. 2015.

HAN, S.H.; HONG, S.W. A systematic approach for coupling user satisfaction with product design. **Ergonomics**, v. 46, p. 1441-1461, 2003.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro – estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HAWKINS, D. I.; MOTHERSBAUGH, D. L.; BEST, R.J. **Comportamento do consumidor construindo a estratégia de marketing**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

HELFGOTT, A., LORD, S., BEAN, N., WILDENBERG, M., GRAY, S., Gray, S., VERVOORT, J., KOK, K., INGRAM, J. **Clarifying fuzziness: fuzzy cognitive maps, neural networks and system dynamics models in participatory social and environmental decision-aiding processes**. 2015. Disponível em: <http://www.transmango.eu/userfiles/working%20paper%20fuzzy%20cognitive%20maps.pdf>. Acesso em: 31 maio 2018.

HENNESSEY, B. A.; AMABILE, T. M. Creativity. **Annual Review of Psychology**, v. 61, p. 569-598, jan. 2010.

HOSSAIN, M. S.; MUHAMMAD, G.; ALHAMID, M. F.; SONG, B.; AL-MUTIB, K. Audio-visual emotion recognition using big data towards 5G. **Mobile Networks and Applications**, v. 21, n. 5, p. 753-763, oct. 2016;

HOWARD T.J.; CULLEY, S. J.; DEKONINCK, E. A. The use of creative stimuli at early stages of industrial product innovation. **Research in Engineering Design**, v. 21, p. 263-274, 2010.

HOWARD T.J.; CULLEY, S.J.; DEKONINCK, E. A. Creative stimulation in conceptual design: an analysis of industrial case studies. **ASME 2008 - International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference**, New York, USA, aug. 2008.

HOWARD T.J.; CULLEY, S.J.; DEKONINCK, E. A. Reuse of ideas and concepts for creative stimuli in engineering design. **Journal of Engineering Design**, v. 22, n. 8, p. 565-581, aug. 2011.

HUANG, Y.; CHEN, C. H.; KHOO, L. P. Products classification in emotional design using a basic-emotion based semantic differential method. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 42, p. 569-580, 2012.

HUDLICKA, E. What are we modeling when we model emotion? **Association for the Advancement of Artificial Intelligence**, Technical report, p. 52-59, jan. 2008. Disponível em: <http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/2008/SS-08-04/SS08-04-010.pdf>. Acesso em: 08 maio 2018.

IBARRA, C. J. **Sistematização do processo de mapeamento tecnológico de produtos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

IBARRA, C. J. **Metodologia para mapeamento tecnológico de produtos auxiliado pelas tendências de evolução da TRIZ**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

IKEDA, K. New seasonings. **Chemical Senses**, v. 27, n. 9, p. 847-849, nov. 2002.

INTHAMOUSSU, E. M. R. **Sistemática para a integração do planejamento do produto com o planejamento de tecnologias para eletrodomésticos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

JENSEN, D.; FELAND, J.; BOWE, M.; SELF, B. **A 6-hats based team formation strategy: development and comparison with an MBTI based approach**. United States Air Force Academy, dept. of Engineering Mechanics, session 2425, 2000.

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

JSKE. **Japan society of kansei engineering**, 1998. Disponível em: <http://www.jske.org/?lang=english>. Acesso em 20 out. 2015.

KAMEL, J. A. N.; MARTINS, C. V.; PESANHA, M. B.; ANDRADE, M. W. Creativity and innovation for corporate happiness management. **Brazilian Journal of Science and Technology**, v.4, n. 1, 2017.

KAPPEL, T. Perspectives on roadmaps: how organizations talk about the future. **Journal of Product Innovation Management**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 2001.

KELTNER, D.; LERNER, J. S. Emotion. *In*: FISKE, S. T.; GILBERT, D. T.; LINDZEY, G (eds). **Handbook of Social Psychology**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010. p. 317-352.

KHALID, H. M.; HELANDER, M. G. Customer emotional needs in product design. **Concurrent Engineering: Research and Applications**, v. 14, n. 3, sep. 2006.

KNIGHT, C. J. K.; LLOYD, D. J. B.; PENN, A. S. Linear and sigmoidal fuzzy cognitive maps: an analysis of fixed points. **Applied Soft Computing**, v. 15, p. 193-202, 2014.

KONTI, A.; DAMIGOS, D. Exploring strengths and weaknesses of bioethanol production from biowaste in Greece using fuzzy cognitive maps. **Energy Policy**, v. 112, p. 4-11, 2018.

KOSKO, B. **Neural networks and fuzzy systems: a dynamical systems approach to machine intelligence**. New York: Prentice Hall, 1992.

KOZBELT, A.; BAGHETTO, R. A.; RUNCO, M. A. Theories of creativity. *In*: **The Cambridge Handbook of Creativity**. England: Cambridge University, 2010, cap. 2, p. 20-47.

LAI, Y. C. Emotion eliciting in affective design. **International Conference on Engineering and Product Design Education**, Netherlands, p. 479-484. 2014.

LAROS, F. J. M.; STEENKAMP, J-B. E. M. Emotions in consumer behavior: a hierarchical approach. **Journal of Business Research**, v. 58, p.1437-1445. 2005.

LARSON, R.; FARBER, B. **Elementary statistics: picturing the world**. 6th ed. Boston: Pearson Education, 2015.

LAUKKA, P. Vocal expression of emotion: discrete-emotions and dimensional accounts. *In*: UPPSALA UNIVERSITY. Faculty of social sciences, Department of psychology. **Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Social Sciences**, n. 141, Uppsala, Sweden, 2004, p. 1-80.

LEE, S. Y.; MIN, J. The profiles of creative potential and personality characteristics of adult Professionals. **Creativity Research Journal**, v. 28, n. 3, p. 298-309, 2016.

LEHMANN, E. L. Parametric versus nonparametrics: two alternative methodologies. **Journal of Nonparametric Statistics**, v. 21, n. 4, p. 397-405, 2009.

LENAU, T. A.; KESHWANI, S.; CHAKRABARTI, A.; AHMED-KRISTENSEN, S. Bio-cards and level of abstraction. **Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED15)**, Design Society, n. 15, 2015.

LEONEL, C. E. L. **Sistematização do processo de planejamento da inovação de produtos com enfoque em empresas de pequeno e médio porte**. 237 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

LIKKANEN, L. A.; PERTTULA, M. Contextual cueing and verbal stimuli in design idea generation. *In*: GERO, J. S. (Ed.). **Design, computing and cognition'06**, Eindhoven, 2006, p. 619-631.

LIKKANEN, L. A.; PERTTULA, M. Inspiring design idea generation: insights from a memory-search perspective. **Journal of Engineering Design**, v. 21, n. 5, p. 545-560, 2010.

LIN, S.; ZHENGUO, X.; XIANGZENG M. Emotional Semantic Recognition of Visual Scene in Flash Animation. **Journal of Control Science and Engineering**, article ID 3768741, 2018.

LINDSTROM, M. **Brandsense: a marca multissensorial**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LINSEY, J. S.; TSENG, I.; FU K.; CAGAN, J.; WOOD, K. L. A study of design fixation, its mitigation and perception in engineering design faculty. **Journal of Mechanical Design**, v. 132, n. 4, 2010.

MALHOTRA, N, K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 738 p.

MARSELLA, S.; GRATCH, J. Computationally Modeling Human Emotion. **Communications of the ACM**, v. 57, n. 2, p. 56-67, 2014.

MATSUMOTO, D. Culture and nonverbal behavior. *In*: MANUSOV, V.; PATTERSON, M. (Eds.), **Handbook of nonverbal communication**. Thousand Oaks: Sage, 2006. p. 219-235.

MATSUMOTO, D.; EKMAN, P. Basic emotions. *In*: SANDER, D.; SCHERER, K. R. (Eds.). **Oxford companion to emotion and the affective sciences**. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 45-49.

MAYER, R. E. Systematic thinking fostered by illustration in scientific text. **Journal of Educational Psychology**, n. 81, p. 240-246, 1989.

MEDEIROS, W. G. Meaningful interaction of male users with product shapes. *In*: **Proceedings from the 5th Conference on Design and Emotion**. Sweden: Göteborg, sept. 2006. 13 p.

MEHTA, D.; SIDDIQUI, M. F. H.; JAVAID, H Y. Facial Emotion Recognition: A Survey and Real-World User Experiences in Mixed Reality. **Sensors**, v. 18, n. 416, 2018.

MEISELMAN, H. L. **A review of the current state of emotion research in product development.** **Food Research International**, v. 76 part 2, p.192-199, 2015.

MEISELMAN, H. L. Emotion measurement: theoretically pure or practical? **Food Quality and Preference**, v. 62, p.374-375, 2017.

MCKAY, A.; DE PENNINGTON, A.; BAXTER, J. Requirements management: A representation scheme for product. **Computer-Aided Design**. v. 33, n. 7, p. 511-520, 2001.

MICROSOFT. **Microsoft Azure: Recognize emotions in images.** Disponível em: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/emotion>. Acesso em: 05 dez. 2018.

MISTHOS, L-M; MESSARIS, G.; DAMIGOS, D.; MENEGAKI, M. Exploring the perceived intrusion of mining into the landscape using the fuzzy cognitive mapping approach. **Ecological Engineering**, v. 101, p. 60-74, 2017.

MLS, K.; CIMLERC, R.; VAŠČÁKB, J.; PUHEIMB, M. Interactive evolutionary optimization of fuzzy cognitive maps. **Neurocomputing**, v. 232, p. 58-68, 2017.

MONTAGU, A. **Tocar: o significado humano da pele.** São Paulo: Summus, 1988.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Applied statistics and probability for engineers.** 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. 706 p.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2006. 245 p.

MORTILLARO, M.; MEHU, M.; SCHERER, K.R. The evolutionary origin of multimodal synchronization in emotional expression. *In*: ALTENMÜLLER, E.; SCHMIDT, S.; ZIMMERMAN, E. (Eds.). **Evolution of Emotional Communication.** From Sounds in Nonhuman Mammals to Speech and Music in Man. New York: Oxford University Press, 2013, p. 3-25.

MORTILLARO, M.; MEHU, M. Emotions: methods of assessment. **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**, v. 2, n. 7, p. 519-525, 2015.

MULLIGAN, K.; SCHERER, K. R. Toward a working definition of emotion. **Emotion Review**, v. 4, n. 4, p. 345-357, 2012.

MUMFORD, M. D. **Handbook of organizational creativity.** 1. ed. Salt Lake: Academic Press, 2012. 737 p.

MYERS, I; MCCAULLEY, M. **A Guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator.** Palo Alto, CA: Consulting Psychologists, 1985.

NADIA, B. B. Kansei mining: Identifying visual impressions as patterns in images. **Proceedings of 9<sup>th</sup> International Conference IFSA/NAFIPS**, v. 4, p. 2183-2188, 2001.

NAGAMACHI, M. **Kansei engineering**. Tokyo: Kaibundo Publishing, 1989.

NAGAMACHI, M. Kansei engineering: a new ergonomic consumer-oriented technology for product development. **International Journal Industry Ergonomics**, v. 15, p. 13-24, 1995.

NAGAMACHI, M. Kansei Engineering: the framework and methods. *In*: NAGAMACHI, M. (Ed.). **Kansei Engineering 1**. Kure: Kaibundo Publishing, 1997.

NAGAMACHI, M. Kansei engineering. *In*: KARWOWSKI, W., MORRIS, W.S. (Eds.). **The Occupational Ergonomics Handbook**. New York: CRC Press, 1999, chapter 102, p. 0-2

NAGAMACHI, M.; LOKMAN, A. **Innovations of kansei engineering**. Florida: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011.

NAGASAWA, S. Y. Kansei and business. **International Journal of Kansei Engineering**, v. 3, n. 3, p. 2-12, 2002.

NAZARI-SHIRKOUHI, S.; KERAMATI, A. Modeling customer satisfaction with new product design using a flexible fuzzy regression-DEA algorithm. **Applied Mathematical Modelling**, v. 50, p. 755-771, 2017.

NICHOLSON, G. O que é Inovação? *In*: **3M DO BRASIL**. Disponível em: <http://www.3minovacao.com.br/aprenda/cursos/o-que-e-inovacao>. Acesso em: 23 jun. 2017.

NIJSTAD B. A.; STROEBE W.; LODEWIJKX H. F. M. Cognitive stimulation and interference in groups: exposure effects in an idea generation task. **Journal of Experimental Social Psychology**, v. 38, n. 16, p. 535-544, 2002.

NIJSTAD B. A.; STROEBE W. How the group affects the mind: a cognitive model of idea generation in groups. **Personality and Social Psychology Review**, v. 10, n. 3, p. 186-213, 2006.

NORMAN, D. **Emotional design; why we love (or hate) everyday things**. New York: Basic Books, 2004.

NWE. *In*: NEW WORLD ENCICLOPEDIA. **J. J. GIBSON**. Disponível em [http://www.newworldencyclopedia.org/entry/J.\\_J.\\_Gibson](http://www.newworldencyclopedia.org/entry/J._J._Gibson). Acesso em: 07/07/2019.

OLIVEIRA, L. H. Olfato: o sentido da vida. **Revista Super Interessante**, edição 4, jan. 1988. Disponível em: <https://super.abril.com.br/comportamento/olfato-o-sentido-da-vida>. Acesso em: 26 set. 2015.

ORTONY, A.; TURNER, T. J. What's basic about basic emotions? **Psychological Review**, v. 97, n. 3, p. 315-331, 1990.

ÖSTERBAUER, R. A.; MATTHEWS, P. M.; JENKINSON, M.; BECKMANN, C. F.; HANSEN, P. C.; CALVERT, G. A. Color of scents: Chromatic stimuli modulate odor responses in the human brain. **Journal of Neurophysiology**, v. 93, n. 6, p. 3434-3441, 2005

OZER, M. Factors which influence decision making in new product evaluation. **European Journal of Operational Research**, v. 163, p. 784-801, 2005.

ÖZESMI, U.; ÖZESMI, S. A participatory approach to ecosystem conservation: fuzzy cognitive maps and stakeholder group analysis in Uluabat lake, Turkey. **Environmental Management**, v. 31, n. 4, p. 518-531, 2003.

ÖZESMI, U.; ÖZESMI, S. Ecological models based on people's knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach. **Ecological Modelling**, v. 176, p. 43-64, 2004.

O GLOBO. **Os cuidados ao manipular embalagens metálicas**. 07 abr. 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/os-cuidados-ao-manipular-embalagens-metalicas-19030072>. Acesso em: 04 set. 2018.

PACHECO, L. H. M. **Uma modelagem dos processos cognitivo, emocional e motivacional através de mapas cognitivos difusos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

PANKSEPP, J. The emotional sources of "chills" induced by music. **Music Perception: An Interdisciplinary Journal**, v. 13, n. 2, 1995.

PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K. H. **Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung**. 8. Aufl. Berlin: Springer-Verlag, 2013.

PAHL, A.; NEWNES, L.; MCMAHON, C. A generic model for creativity and innovation: overview for early phases of engineering design. **Journal of Design Research**, v. 6 n.1-2, p. 5-44, 2007.

PAPAGEORGIU, E.; KONTOGIANNI, A. Using fuzzy cognitive mapping in environmental decision making and management: a methodological primer and an application. *In*: STEPHEN YOUNG, S.; STEVEN SILVERN, E. (Eds.). **International Perspectives on Global Environmental Change**. In Tech, 2012, p. 427–450.

PARROTT, W. G. Ur-emotions and your emotions: reconceptualizing basic emotion. **Emotion Review**, v. 2, n 1, p.14-21, 2010.

PAULUS, P. B., KOHN, N. W.; ARDITTI, L. E. Effects of quantity and quality instructions on brainstorming. **Journal of Creative Behavior**, v. 45, n. 1, p. 38-46. 2011.

PAULUS, P. B.; KOHN, N. W.; ARDITTI, L. E.; KORDE, R. M. Understanding the group size effect in electronic brainstorming. **Small Group Research**, v. 44, n. 3, p. 332-352, 2013.

PAWLE, J.; COOPER, P. Measuring emotion - lovemarks, the future beyond brands. **Journal of advertising research**, v.46, n. 1, p. 38-48, 2006.

PELAEZ, N. C. M. **Um som e seus sentidos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PÉREZ-ESPINOSA, H.; REYES-GARCÍA, C. A.; VILLASENOR-PINEDA, L. Acoustic feature selection and classification of emotions in speech using a 3D continuous emotion model. **Biomedical Signal Processing and Control**, v. 7, n.1, p. 79-87, 2012.

PERTTULA, M., SIPILA, P. The Idea Exposure Paradigm in Design Idea Generation. **Journal of Engineering Design**, v. 18, n. 1, p. 93-102, 2007.

PETIOT, J. F.; YANNOU, B. Measuring consumer perceptions for a better comprehension, specification and assessment of product semantics. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 33, n. 6, p. 507-525, 2004.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping – a planning framework for evolution and revolution. **Technological forecasting and social change**, v. 71, n. 1, p. 5-26, 2004.

PILOTTO, E. N. **Cor e iluminação nos ambientes de trabalho**. São Paulo: Livraria Ciência e Tecnologia, 1980.

PLUTCHIK, R. The nature of human emotions. **American Scientist**, v. 89, n. 4, p. 344-350, 2001.

PMI – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conjunto de conhecimento do gerenciamento de projetos (PMBOK Guide)**. 5. ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2013.

POSNER, J.; RUSSEL, J. A.; PETERSON, B. S. The circumplex model of affect: an integrative approach to affective, neuroscience, cognitive development, and psychopathology. **Development and Psychopathology**, v. 17, n. 3, p. 715-734, 2005.

PRAHALAD, C.; RAMASWAMY, V. The new frontier of experience innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 44, n. 4, p. 12-18, 2003.

PRESCOTT, J. Some considerations in the measurement of emotions in sensory and consumer science. **Food Quality and Preference**, v. 62, p. 360-368, 2017.

PUGH, S. **Total design**. Wokingham: Addison Wesley, 1991.

RAMOS, M. G.; BRAGA, T. C. S. Branding sensorial: a relação marca x consumidor criada pela ambientação das lojas. **Univ. Arquitetura e Comunic. Social**, v. 8, n. 2, p. 81-109, jul./dez. 2011.

REINERT, F. **Planejamento de produtos orientado pela atratividade ao usuário**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

RIBEIRO, F. Oito truques para conseguir abrir potes impossíveis. *In: Megacurioso*, 29 nov. 2013. Disponível em: <https://www.megacurioso.com.br/faca-voce-mesmo/40176-8-truques-para-conseguir-abrir-potes-impossiveis.htm>. Acesso em: 04 set. 2018.

ROBERTS, K. **Lovemarks: o futuro além das marcas**. São Paulo: Murdoch Books do Brasil, 2004.

ROLLS, E. T. **Emotion and decision-making explained**. Oxford: Oxford University Press, 2014.

ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. **Product design: fundamentals and methods**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.

ROUBY, C.; FOURNEL, A.; BENSAFI, M. **The role of the senses in emotion**. *Emotion Measurement 2016*, p. 65-81, 2016.

RUNCO, M. A. Creativity. *Annual Review of Psychology*, v. 55, p. 657-687, 2004.

RUSSELL, J. A. Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, v. 110, n. 1, p. 145-172, 2003.

SANDER, D. **Models of emotion: The affective neuroscience approach**. *In: ARMONY, J. L.; VUILLEUMIER, P. (Eds.). The Cambridge handbook of human affective neuroscience*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. p. 5-53.

SALMERON, J. L. Fuzzy cognitive maps for artificial emotions forecasting. *Applied Soft Computing*, v. 12, p. 3704-3710, 2012.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. 583 p.

SANTOS, F. M. T. As emoções nas interações e a aprendizagem significativa. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 9, n. 2, 2007.

SATPUTE, A. B.; NOOK, E. C.; NARAYANAN, S., SHU, J.; WEBER, J.; OCHSNER, K. N. Emotions in "black and white" or shades of gray? How we think about emotion

shapes our perception and neural representation of emotion. **Psychological Science**, v. 27, n 11, p.1428-1442, 2016.

SAVRANSKY, S. D. **Engineering of Creativity - Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving**. New York: CRC Press LLC, 2000.

SCARDUA, A. C. **Os sentidos da felicidade**. 2011. Disponível em: <https://angelitascardua.wordpress.com/os-sentidos/tato>. Acesso em: 27 set. 2015.

SCHERER, K.R. Appraisal Considered as a Process of Multi-Level Sequential Checking. *In*: SCHERER, K.R.; SCHORR, A.; JOHNSTONE, T. (Eds.) **Appraisal Processes in Emotion: Theory, Methods, Research**. New York and Oxford: Oxford University Press, 2001. p. 92–120.

SCHIFFERSTEIN, H. N. J. The relative importance of sensory modalities in product usage, a study of self reports. **Acta Psychologica**, v. 121, p. 41-64, 2006.

SCHÜTTE, S. **Designing feelings into products. Integrating kansei engineering methodology in product development**. Thesis (n. 946) – Quality and Human-Systems Engineering, Department of Mechanical Engineering. Linköping Studies in Science and Technology. Linköping, 2002.

SCHÜTTE, S.; EKLUND, J., ISHIHARA, S., NAGAMACHI, M. Affective meaning: The kansei engineering approach. *In* H. SCHIFFERSTEIN, N. J.; HEKKERT, P. (Eds.). **Product experience**, New York: Elsevier, 2008. p. 477-496

SETH, J. N.; MITTAL, B.; NEWMAN, B. I. **Comportamento do cliente indo além do comportamento do consumidor**. São Paulo: Atlas, 2008.

SEVA, R. R.; DUH, H. B. L.; HELANDER, M. G. The marketing implications of affective product design. **Applied Ergonomics**, v. 38, p. 723-731, 2007.

SHAH, J. J.; KULKARNI, S. V.; VARGAS-HERNANDEZ, N. Evaluation of Idea Generation Methods for Conceptual Design: Effectiveness Metrics and Design of Experiments. **Journal of Mechanical Design**, v. 122, n. 4, p. 377-384, 2000.

SHAH, J. J.; HERNANDEZ, N. V.; SMITH, S. M. Metrics for measuring ideation effectiveness. **Design Studies**, v. 24, n. 2, p. 111–134, 2003.

SHIMAZAKI, N.; NISHI, Y.; TSUBAKI, M. A proposal of the emotion hierarchy diagram for designing the service processes. *In*: SAWATANI, Y.; SPOHRER, J.; KWAN, S.; TAKENAKA, T. **Serviceology for Smart Service System**. Tokyo: Springer Nature, 2017. p. 27-37.

SILVEIRA, L. F. G. da. **Sistemática de mapeamento de ideias de novos produtos: um estudo de caso na indústria eletroeletrônica**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2010.

SMALL, D.; VOSS, J.; MAK, Y.; SIMMONS, K.; PARRISH, T.; GITELMAN, D. Experiencedependent neural integration of taste and smell in the human brain. **Journal of Neurophysiology**, v. 92, n. 3, p.1892-1903. 2004.

SMITH, S.; LINSEY, J.; KERNE, A. Using Evolved Analogies to Overcome Creative Design Fixation. *In*: TAURA, T.; NAGAI, Y. (Eds.). **Design Creativity 2010**. London: Springer, 2011. p. 35-39.

SMITH, G. C.; SMITH, S. Latent Semantic Engineering – A new conceptual user-centered design approach. **Advanced Engineering Informatics**, V. 26, p. 456–473, 2012.

SMOKOROWSKI, K.E. RANDALL, R.G. Cautions on using the Before-After-Control-Impact design in environmental effects monitoring programs. **FACETS Journal**, v. 2, n 1, p. 212-232, 2017.

SONG, J.; HAN, K.; LEE, D.; KIM, S. Is a picture really worth a thousand words? A case study on classifying user attributes on Instagram. **Journal PLoS ONE**, v. 13, n. 10, e0204938, 2018.

SOZO, V.; OGLIARI, A. Stimulating design team creativity based on emotional values: a study on idea generation in the early stages of new product development processes. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 70, p. 38-50, 2019.

SPINELLI, S. Implications of the science of emotion for applied research: Comments on Prescott. **Food Quality and Preference**, v. 62, p. 369-371. 2017.

SPRENT, P.; SMEETON, N. C. **Applied nonparametric statistical methods**. 3rd ed. Florida: CRC Press LCC, 2001.

TAN, C. O.; ÖZESMI, U. O. A generic shallow lake ecosystem model based on collective expert knowledge. **Hydrobiologia**, v. 563, n.1, p. 125-142, 2006.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 320 p.

THAYER, R.E. **The biopsychology of mood and arousal**. New York: Oxford University Press, 1989.

THORING, K; GONÇALVES, M.; MUELLER, R. M; BADKE-SCHAUB, P.; DESMET, P. Inspiration space: towards a theory of creativity-supporting learning environments. *In*: BOHGEMIA, E.; DE BONT, C.; HOLM, L. S. (Eds.). **Conference Proceedings of the Design Management Academy: design management academy conference**, v. 5., p. 1539-1561, 2017.

THORNE, A. GOLJGH, H. **Portraits of type: an MBTI research compendium**. Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1991. 158 p.

TREVISTAN, M. S.; DAVIS, D. C.; CALKINS, D. E.; GENTILI, K. L. Designing sound scoring criteria for assessing student performance. **Journal of Eng. Education**, v. 88, n. 1, p. 79-87, 1999.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2011. 415 p.

ULLMAN, D. G. **The mechanical design process**. New York: McGraw-Hill, 2010.

VALACICH, J. S.; DENNIS, A. R.; CONNOLLY, T. Idea generation in computer-based groups: a new ending to an old story. **Organizational behavior and human decision process**, v. 57, n.3, p. 448-467, 1994.

VASSLIDES, J. M.; JENSEN, O. P. Fuzzy cognitive mapping in support of integrated ecosystem assessments: developing a shared conceptual model among stakeholders. **Journal of Environmental Management**, v. 166, p. 348-356, 2016.

VINCENT, J. F.; BOGATYREVA, O. A.; BOGATYREV, N. R.; BOWYER, A.; PAHL, A-K. Biomimetics: its practice and theory. **Journal of The Royal Society Interface**, v. 3, n.9, p. 471-482, 2006.

VISWANATHAN, V. K.; LINSEY, J. S. Physical models and design thinking: A study of functionality, novelty and variety of ideas. **Journal of Mechanical Design**, v. 134, n. 9, p. 091004-1-12, 2012.

VREDENBURG, K.; MAO, J. Y.; SMITH, P. W.; CAREY, T. A survey of user-centered design practice. **CHI 2002: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, v. 4, n. 1, p. 471-478, 2002.

WEINBERGER, N. M. The music in our minds. **Educational Leadership**, v. 56, n. 3, p. 36-40, 1998.

WELLINGS, T.; WILLIAMS, M. A.; PITTS, M. Customer perception of switch-feel in luxury Sports Utility Vehicles. **Food Quality and Preference**, v. 19, n. 8, p. 737-746, 2008.

WHELLER, J. **Como ter ideias inovadoras**. São Paulo: Market Books, 2002.

WIERENGA, B. The dependent variable in research into the effects of creativity support systems: quality and quantity of ideas. **MIS quarterly: Management Information Systems Research Center**, v. 22, n.1, p. 81-87, 1998.

WILD, D. J. **Teamology: the construction and organization of effective teams**. London: Springer-Verlag London Limited, 2009.

WILKS, N. Ironing out the wrinkles. **Professional Engineering**, v. 18, n. 6, p. 38-38, 2005.

WODEHOUSE, A.; ION, W. Augmenting the 6-3-5 method with design information. **Research in Engineering Design**, v. 23, n.1, p. 5-15, 2012.

WURTH. **Grampos automotivos para fixação**. Disponível em: [https://static.wurth.com.br/catalog/PDF/Info/05.12.0010\\_grampos-funilaria.pdf](https://static.wurth.com.br/catalog/PDF/Info/05.12.0010_grampos-funilaria.pdf). Acesso em: 26 jun. 2019.

YANG, C. C. **A Study on variable selection for Kansei engineering system: applications for product design**. Berlim: VDM Verlag Dr. Müller, 2009.

YANG, C. C. Constructing a hybrid Kansei engineering system based on multiple affective responses: Application to product form design. **Computers & Industrial Engineering**, v. 60, n. 4, p. 760-768, 2011.

YOON, B. S.; JETTER, A. J. Comparative Analysis for Fuzzy Cognitive Mapping. **Proceedings of PICMET '16: Technology Management for Social Innovation**, p. 1987-1908, 2016. Disponível em: [https://pdxscholar.library.pdx.edu/etm\\_fac/112](https://pdxscholar.library.pdx.edu/etm_fac/112). Acesso em: 01 jun. 2018.

ZHANG, Y; ZHANG, L.; HOSSAIN, M. A. Adaptive 3D facial action intensity estimation and emotion recognition. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 3, p. 1446-1464, 2015.

ZHANG, C.; ZHANG, Z. A Survey of Recent Advances in Face Detection. *In*: MICROSOFT TECHREPORT. **Microsoft Research**. Microsoft Corporation: Albuquerque, 2010. n. MSR-TR-2010-66. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/facedetsurvey.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

ZHANG, W.; ZHANG, W.; SUN, Y. A New Fuzzy Cognitive Map Learning Algorithm for Speech Emotion Recognition. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2017, article ID 4127401, 2017.

ZHOU, F.; JIAO, R. J. Eliciting, Measuring and Predicting Affect via Physiological Measures for Emotional Design. **Emotional Engineering**, v. 2, p. 41-62, 2013.

## **APÊNDICES**

### **APÊNDICE A. Arquivos eletrônicos**

Este apêndice contém arquivos eletrônicos disponibilizados juntamente com o arquivo digital desta tese, sendo parte integrante do trabalho.

#### **A01 – Itens candidatos a EEs gerados nas sessões de *brainstorming***

Arquivo eletrônico que relata os itens candidatos a EEs registrados no experimento realizado no Capítulo 4.

#### **A02 - Ideias geradas durante o experimento para avaliação dos EEs**

Arquivo eletrônico que relata as 170 ideias registradas no experimento realizado no Capítulo 4 visando avaliar a aplicação dos EEs.

#### **A03 – Respostas dos integrantes do experimento ao questionário de avaliação**

Arquivo eletrônico que relata as respostas dos 22 integrantes das equipes de teste que foram submetidas aos EEs no experimento realizado no Capítulo 4 visando avaliar a aplicação dos EEs.

#### **A04 – Ferramenta para análise de MCDs**

Planilha eletrônica desenvolvida para facilitar os procedimentos de cálculo para análise dos Mapas Cognitivos Difusos (MCDs).

#### **A05 - Mapas Cognitivos Difusos (MCDs) elaborados pela equipe de projeto na avaliação da metodologia**

Arquivo eletrônico contendo os 30 mapas cognitivos difusos elaborados durante a avaliação da metodologia realizada no Capítulo 6.

#### **A06 - Ideias geradas durante a avaliação da metodologia proposta**

Arquivo eletrônico descrevendo as 33 ideias geradas durante a aplicação dos EEs na ideiação realizada no Capítulo 6.

**A07 - Vídeos mostrando os protótipos das ideias avaliadas com consumidores**

Arquivo eletrônico contendo o vídeo que demonstra a utilização das ideias selecionadas no Capítulo 6 para avaliações com consumidores potenciais.

**A08 - Planilha Eletrônica para cálculo de emoções a partir de expressões faciais**

Planilha eletrônica com o procedimento de cálculo das emoções geradas a partir dos dados das expressões faciais dos consumidores.

**A09 - Respostas dos consumidores ao questionário de avaliação**

Arquivo eletrônico que relata as respostas dos 20 consumidores potenciais ao avaliarem as ideias de novos produtos por meio de protótipos, conforme descreve o Capítulo 6.

**A10 - Respostas da equipe de projeto ao questionário de avaliação**

Arquivo eletrônico que relata as respostas dos 13 integrantes da equipe de projeto durante a avaliação da metodologia proposta nesta tese.

**A11 - Respostas dos facilitadores ao questionário de avaliação**

Arquivo eletrônico que relata as respostas dos 3 facilitadores que assumiram o papel de organização dos trabalhos durante a avaliação da metodologia proposta nesta tese.

## APÊNDICE B. Formação dos grupos de ideação

A definição da quantidade de grupos de ideação é limitada pelos recursos e tempo disponibilizado. Quanto maior a quantidade de grupos, maior será a quantidade de integrantes gerando ideias, porém, maior será o trabalho de análise, ficando esta decisão a cargo do gestor ou responsável pelo escopo de trabalho.

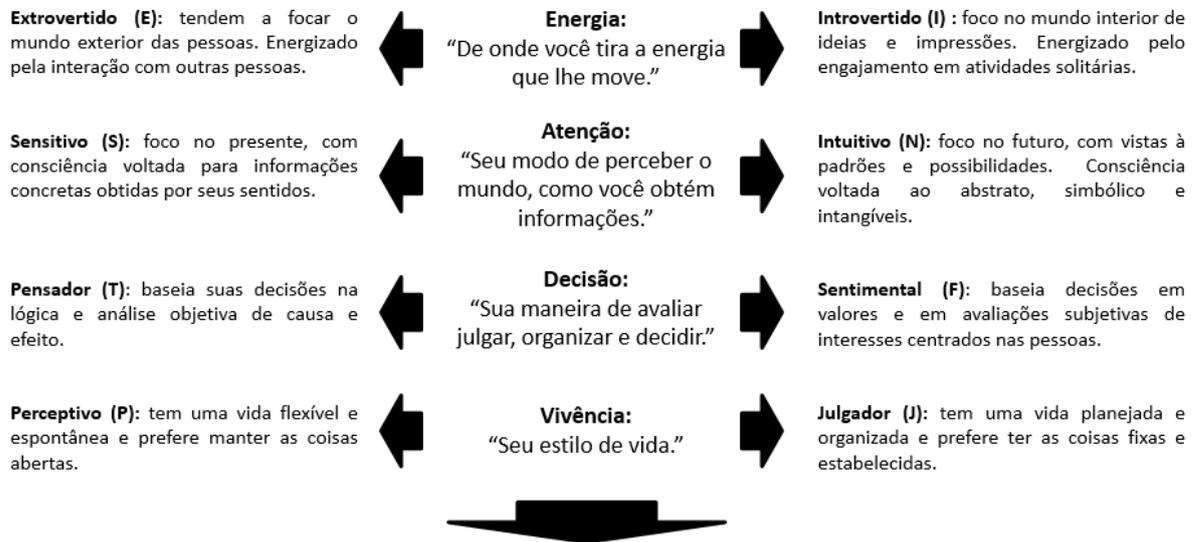
Para a formação dos grupos de ideação dois parâmetros são normalmente levados em consideração: o total de integrantes e a distribuição destes nos grupos. Com relação ao total de integrantes por grupo, recomenda-se uma quantidade de cinco a sete integrantes (DIEHL; STROEBE, 1991; DENNIS; WILLIAMS, 2005; LINSEY et al., 2010; PAULUS et al., 2013) e, com relação a distribuição destes, normalmente realiza-se de forma randômica, ou seja, na grande maioria dos casos a alocação é realizada aleatoriamente (FAURE, 2004; LINSEY et al., 2010; CHIU; SHU 2012; VISWANATHAN; LINSEY, 2012; ABDALA et al., 2017).

Visando maximizar a contribuição criativa dos grupos, uma outra abordagem tem sido utilizada, a qual consiste em não distribuir os integrantes aleatoriamente, mas distribuí-los utilizando testes de personalidade como o proposto pelos autores Myers e McCauley (1985), denominado de *Myers-Briggs Type Indicator* (MBTI) e também utilizados por Wild (1999), Trevistan et al. (1999), Jensen et al. (2000) e Lee e Min (2016) que documentam o uso de perfis MBTI para selecionar membros do grupo em tarefas de projeto. Apesar de diversos estudos sugerirem a utilização desta técnica de agrupamento, sua aplicação fica restrita a situações onde a quantidade de integrantes disponíveis seja elevada e torne-se possível a formação de diversos grupos.

O MBTI indica aspectos da personalidade, proporcionando autoconhecimento através do destaque dos pontos fortes e armadilhas a fim de trabalhar o desenvolvimento pessoal e profissional do indivíduo. O objetivo de saber sobre cada tipo de personalidade do MBTI é compreender e apreciar as diferenças entre as pessoas (WILD, 2009). Existem pessoas com excelentes ideias, mas por vezes com receio de compartilhá-las, então, alocando-as segundo as orientações do MBTI pode-se mitigar este e outros eventuais problemas ao processo de ideação.

A abordagem MBTI prevê um questionário individual, no qual oito preferências (ou personalidades) são prescritas e organizadas em quatro pares opostos, totalizando 16 tipos de perfis como mostra a Figura B.1 e, um exemplo de questionário

aplicado aos integrantes para determinar o perfil individual é mostrado no Apêndice C desta tese.



16 tipos de perfis, segundo a abordagem MBTI.

(ESFP)	(ESFJ)	(ESTP)	(ESTJ)	(ENFP)	(ENFJ)	(ENTP)	(ENTJ)
(ISFP)	(ISFJ)	(ISTP)	(ISTJ)	(INFP)	(INFJ)	(INTP)	(INTJ)

Figura B.1. Perfis segundo a abordagem MBTI.  
Adaptado de WILD (2009).

Na literatura existem trabalhos que demonstram a correlação entre as características identificadas pelo MBTI e a criatividade (THORNE; GOLJGH, 1991; FURNHAM et al., 2008; LEE; MIN 2016) e um exemplo de formação de grupos de ideação com base na abordagem MBTI é relatado por Jensen et al. (2000), que descreve as seguintes orientações para formação dos grupos:

- Recomenda-se que cada grupo tenha integrantes extrovertidos e intuitivos (EN). Caso isto não seja possível, deve-se alocar integrantes com perfil introvertido e intuitivo (IN) e certificar-se de alocar no grupo integrantes extrovertidos (E);
- Recomenda-se que cada grupo tenha integrantes julgadores (J), perceptivos (P), pensadores (T) e sentimentais (F) de forma equilibrada.

A justificativa para tais orientações é melhor compreendida quando referida a Figura B.1, onde descreve-se as características dos perfis MBTI. Pode-se observar que a primeira orientação visa garantir que o perfil do MBTI que mais remete a um

perfil criativo (Intuitivos) seja incluída na equipe e que suas ideias criativas sejam expressas (Extrovertidos). A segunda orientação por sua vez, visa garantir que a equipe seja mista entre: aqueles que normalmente seguem uma rotina mais planejada ou regrada (Julgadores) e aqueles que são mais flexíveis sendo mais receptivos a mudanças repentinas (Perceptivos); aqueles que tomam decisões concentrando-se em fatos e relacionamentos lógicos (Pensadores) e aqueles que permitem que sua percepção e intuição desempenhem papéis significativos em suas decisões (Sentimentais). Adicionalmente as orientações de Jensen et al. (2000) e com base nas pesquisas de Valacich; Dennins e Connolly (1994), Dennis e Williams (2005) e Paulus et al. (2011) recomenda-se uma quantidade de integrantes por grupo não inferior a quatro e também não superior a nove integrantes.

Um exemplo de aplicação é mostrado no Quadro B.1, onde seguindo-se os direcionais de Jensen et al. (2000) um grupo de 17 integrantes foi alocado em três grupos, segundo o perfil MBTI de cada integrante.

O processo para alocação descrito no Quadro B.1 é iterativo onde inicia-se pela alocação dos integrantes extrovertidos e intuitivos (EN) de forma que pelo menos um integrante esteja presente nos grupos. Posteriormente segue-se a alocação iterativa visando garantir que cada grupo deverá ter integrantes julgadores (J), perceptivos (P), pensadores (T) e sentimentais (F) de forma equilibrada.

Quadro B.1. Alocação de integrantes em grupos de ideação.

Integrante	Perfil MBTI	Alocação dos integrantes nos grupos de ideação															Integrante	Grupo
		Grupo 1					Grupo 2					Grupo 3						
		EN	J	P	T	F	EN	J	P	T	F	EN	J	P	T	F		
1	ENTP	EN															1	1
2	ESFP																2	2
3	ESTJ																3	1
4	ESFJ																4	3
5	INFJ																5	1
6	ISTJ																6	3
7	ENFJ																7	1
8	ISTP																8	2
9	ESFJ																9	2
10	ISTJ																10	3
11	ESTP																11	1
12	ESTJ																12	2
13	INFP																13	3
14	ISFJ																14	2
15	ENFJ																15	3
16	ENTP																16	3
17	ENTP																17	2
Total de perfis		2	3	2	3	2	1	3	3	3	3	2	4	2	3	3		
Total Integrantes		5					6					6						

### APÊNDICE C. Questionário para identificação do perfil MBTI

- Assinale, em cada par de questões, aquela que mais tem a ver com sua personalidade.
- Não há questão certa ou errada.
- Não assinale uma questão porque ela é política ou socialmente correta.
- Assinale o que você “faz na maior parte do tempo” ou “faria sempre que pudesse”.

.....  
 a. RELACIONO-ME COM CERTA FACILIDADE E A MAIORIA DAS PESSOAS ME CONSIDERA EXTROVERTIDO E ENTUSIASTA.

b. SINTO-ME DESLOCADO EM EVENTOS SOCIAIS ONDE NÃO CONHEÇO MUITAS PESSOAS, EMBORA GOSTE DE CONVERSAR EM PARTICULAR COM ALGUÉM COM QUEM SIMPATIZE.

.....  
 c. SOU MAIS INTERESSADO EM FATOS E COMPROVAÇÕES DO QUE EM TEORIAS.

d. GOSTO DE SUPOSIÇÕES E ÀS VEZES DECIDO SEM AVALIAR TODAS AS INFORMAÇÕES.

.....  
 e. GOSTO DE DEBATER E DEFENDER O MEU PONTO DE VISTA.

f. NEM SEMPRE É FÁCIL EXPRESSAR-ME QUANDO NÃO CONCORDO COM ALGUÉM.

.....  
 g. COSTUMO FAZER UMA LISTA DOS MEUS COMPROMISSOS E FICO SATISFEITO QUANDO CUMPRO TODOS ELES.

h. AGRADAM-ME AS OPORTUNIDADES QUE CHEGAM DE SURPRESA. GOSTO DO INESPERADO.

.....  
 a. FICO À VONTADE QUANDO ENCONTRO PESSOAS OU ESTOU NO MEIO DELAS.

b. PROCURO TER UNS POUCOS AMIGOS MAIS CHEGADOS COM OS QUAIS ME RELACIONO, EM VEZ DE MUITOS CONHECIDOS.

.....  
 c. SOU FORTEMENTE ORIENTADO AO PRESENTE, AO AQUI E AGORA.

d. GOSTO MUITO DE OLHAR AS POSSIBILIDADES FUTURAS, DE SONHAR.

.....  
 e. AS PESSOAS ME VÊEM COMO ALGUÉM RACIONAL E LÓGICO.

f. TENHO SIDO CONSIDERADO UMA PESSOA SENSÍVEL E CUIDADOSA.

.....  
 g. GOSTO DE DEFINIR UM LUGAR PARA CADA COISA E TER CADA COISA NO SEU LUGAR.

h. MINHA MANEIRA DE ORGANIZAR O LOCAL DE TRABALHO ÀS VEZES PARECE CAÓTICA PARA OS OUTROS.

..... a. SOU FALANTE E DOU MAIS PREFERÊNCIA À COMUNICAÇÃO VERBAL DO QUE A ESCRITA.

b. PREFIRO FALAR POUCO, SOU CONSIDERADO RESERVADO.

.....

.....  
c. GOSTO DE COMPROVAÇÕES, PRECISO VER PARA CRER.

d. PROCURO O QUE É NOVO E NÃO USUAL. VOU ATRÁS DA MINHA INTUIÇÃO.

.....  
e. É MUITO FÁCIL PARA MIM CRITICAR OU CORRIGIR PESSOAS.

f. FICO CONSTRANGIDO EM TER QUE CRITICAR OU CORRIGIR ALGUÉM.

.....  
g. ANTES DE COMEÇAR UMA TAREFA OU UM PROJETO, COSTUMO REVER O QUE PRECISO USAR E ME CERTIFICO DE QUE TUDO ESTÁ À MÃO.

h. GOSTO DE COMEÇAR LOGO UM NOVO PROJETO, NÃO ME PREOCUPO COM DETALHES OU SE TENHO TUDO QUE PRECISO.

.....  
a. CONSIGO ENCONTRAR ASSUNTO PARA CONVERSAR COM QUASE TODO MUNDO.

b. SOU EXIGENTE E SELETIVO PARA INICIAR UM CONVERSA E NEM SEMPRE TENHO ASSUNTO PARA MANTÊ-LA.

.....  
c. SOU PRÁTICO E REALISTA.

d. GOSTO MAIS DE FAZER O QUE É DIFERENTE, INOVADOR, DE TESTAR NOVAS TEORIAS.

.....  
e. CONSIDERO MAIS IMPORTANTE SER SINCERO DO QUE TER JOGO DE CINTURA.

f. ACHO TÃO IMPORTANTE SER DIPLOMÁTICO QUANTO VERDADEIRO.

.....  
g. A PONTUALIDADE É IMPORTANTE PARA MIM E NÃO CONSIGO ENTENDER QUE NÃO SEJA PARA OS OUTROS.

h. COSTUMO SER FLEXÍVEL EM RELAÇÃO A PRAZOS.

.....  
a. DESENVOLVO IDÉIAS E TIRO CONCLUSÕES A RESPEITO DELAS CONVERSANDO.

b. COSTUMO PENSAR E CONCLUIR MINHAS IDÉIAS POR MIM MESMO.

.....  
c. SOU BOM OBSERVADOR E PRESTO ATENÇÃO AOS DETALHES.

d. GOSTO DO AMPLO, DO GERAL, E NÃO ME PREOCUPO MUITO COM OS DETALHES.

.....  
e. AS PESSOAS DIZEM QUE NÃO COSTUMO DAR A DEVIDA ATENÇÃO ÀS NECESSIDADES E SENTIMENTOS DOS OUTROS.

f. AS PESSOAS ME PROCURAM EM BUSCA DE ACOLHIMENTO E AJUDA.

.....  
g. PRECISO FINALIZAR O QUE TENHO DE FAZER PARA CONSEGUIR RELAXAR E ME DESLIGAR.

h. SOU CAPAZ DE RELAXAR MESMO NÃO TENDO TERMINADO AS MINHAS TAREFAS.

.....

.....  
 a. SINTO-ME ESTIMULADO QUANDO CONVIVO E CONVERSO COM AS PESSOAS.

b. SINTO-ME BEM QUANDO ESTOU SOZINHO.

.....  
 c. DIGO, OUÇO E INTERPRETO AS COISAS LITERALMENTE.

d. CONFIO EM PRESENTIMENTO, INSPIRAÇÃO E IMAGINAÇÃO PARA AVALIAR AS INFORMAÇÕES.

.....  
 e. ÀS VEZES POSSO SER RUDE AO ME EXPRESSAR SEM RODEIOS.

f. VALORIZO MINHA HABILIDADE DE SER CUIDADOSO COM O QUE DIGO.

.....  
 g. TENHO DIFICULDADE DE ME CONCENTRAR SE O AMBIENTE EM QUE ESTOU É DESORGANIZADO E BARULHENTO.

h. A ORGANIZAÇÃO E O SILÊNCIO NO AMBIENTE DE TRABALHO NÃO SÃO FATORES FUNDAMENTAIS PARA MIM.

.....  
 a. TENHO DE ME CONTROLAR PARA DAR CHANCE AOS OUTROS DE FALAR.

b. FALO O NECESSÁRIO E PREFIRO OUVIR AS PESSOAS.

.....  
 c. GOSTO DE APROVEITAR E USAR O QUE JÁ SEI.

d. ESTOU SEMPRE DISPOSTO A TESTAR UMA NOVIDADE.

.....  
 e. GERALMENTE TOMO DECISÕES BASEADO NOS PRINCÍPIOS DE JUSTIÇA E LÓGICA.

f. AO TOMAR DECISÕES, LEVO EM CONTA O QUANTO OS OUTROS SERÃO AFETADOS POR ELAS.

.....  
 g. GOSTO DE ESTABELECEER OBJETIVOS CLAROS, ME PROGRAMAR E MANTER O CONTROLE.

h. ESTOU SEMPRE ABERTO A ALTERAR O RUMO, TENTAR NOVAS OPÇÕES E ME READAPTAR.

<b>E</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>J</b>
a. =	c. =	e. =	g. =
<b>I</b>	<b>N</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
b. =	d. =	f. =	h. =

**APÊNDICE D. Demonstração da ferramenta para cálculo de MCDs**

Visando facilitar os procedimentos de cálculo para análise dos Mapas Cognitivos Difusos (MCDs) uma ferramenta foi elaborada utilizando-se o programa Excel<sup>24</sup> e, as interfaces para entrada de dados e visualização dos resultados, podem ser visualizadas nas Figura D.1 e D.2, respectivamente. A ferramenta em Excel utilizada neste trabalho pode ser encontrada no Apêndice A – Seção A04.

Para exemplificar a utilização da ferramenta analisou-se o mapa mostrado na Figura 45, cuja matriz de adjacência que o representa foi inserida na interface de entrada de dados, como descreve a Figura D.1. São inseridos os nomes das variáveis presentes no mapa e os relacionamentos entre elas.

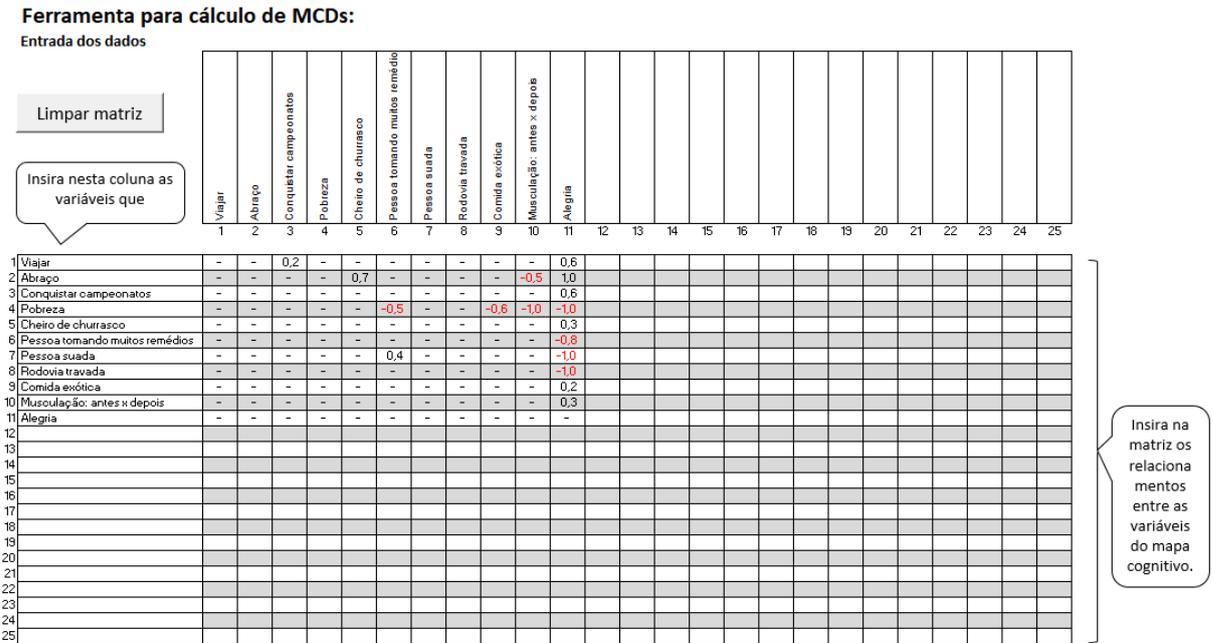


Figura D.1. Ferramenta para cálculo de MCDs: entrada de dados.

De forma automática, a ferramenta realiza análises de sensibilidade como descrito na seção 3.4.3 revelando a influência das variáveis do mapa sobre a variável de interesse, neste caso a emoção alvo.

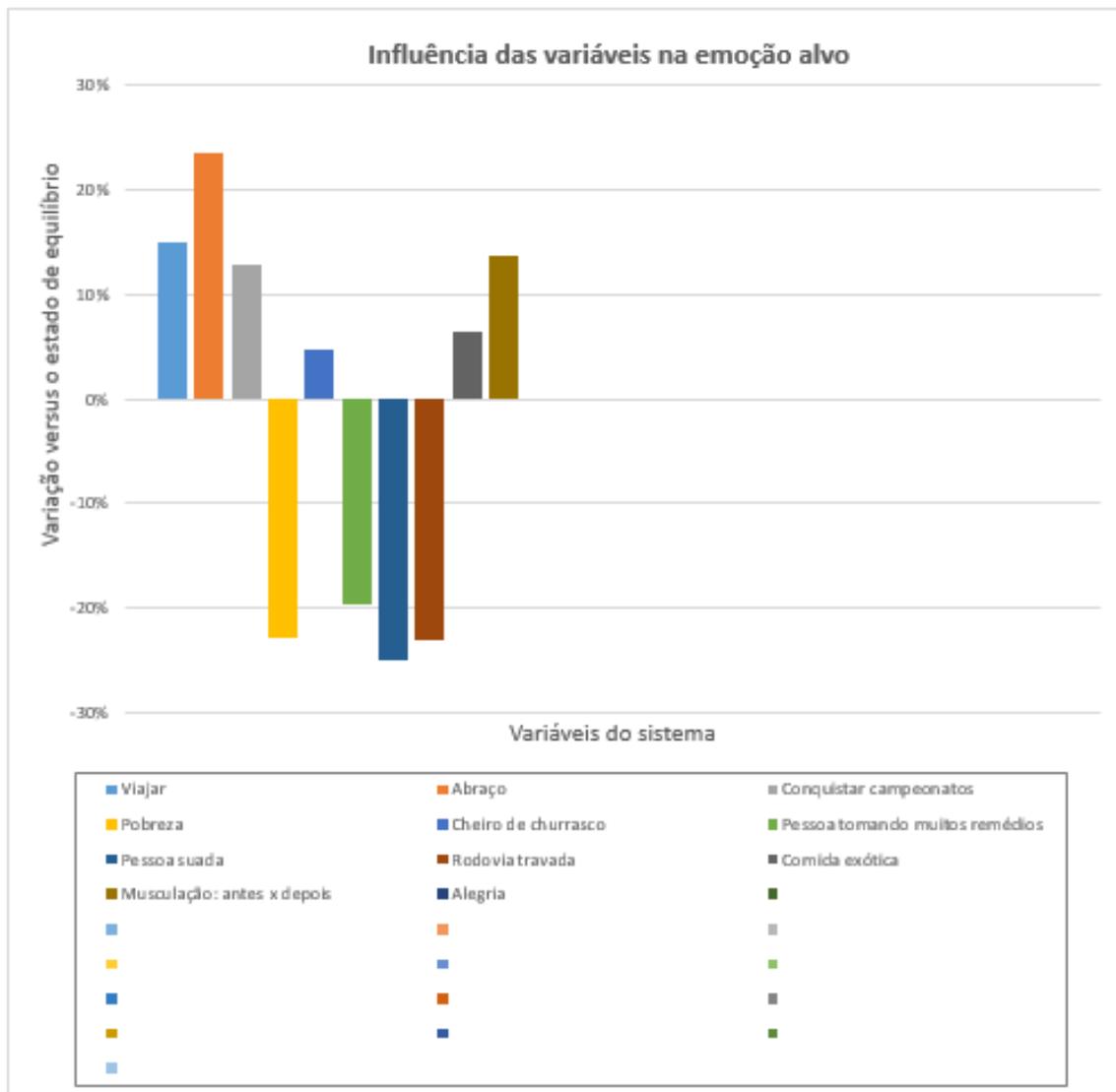
Os resultados da análise são apresentados na interface mostrada na Figura D.2, que apresenta dois resultados: um resultado gráfico mostrando a influência de cada variável no do mapa na emoção alvo e também o cálculo das métricas para

<sup>24</sup> Software de planilhas eletrônicas fornecido pela empresa Microsoft.

mapas cognitivos difusos que mostram a complexidade, densidade hierarquia e demais métricas descritas na seção 3.4.2

## Ferramenta para cálculo de MCDs:

### Resultados da análise



<b>Métricas</b>	
Total variáveis	11
Conexões/variável	1,55
Complexidade	0,20
Densidade	0,15
Hierarquia	0,08

Figura D.2. Ferramenta para cálculo de MCDs: resultado da análise.

**APÊNDICE E. Fotos dos consumidores expressando intencionalmente a emoção alvo**

Com o objetivo de verificar a precisão da Ferramenta Azure (descrita na seção 3.5.1) na avaliação emocional por meio de expressões faciais solicitou-se aos consumidores que expressassem intencionalmente a emoção alvo como mostra a Figura E.1.

Pode-se observar que o sistema captura a emoção alvo com precisão, pois para os 20 consumidores o registro da emoção alegria (objeto do estudo do Capítulo 6) assumiu valores muito próximos ou exatamente igual a 1, que na escala da ferramenta Azure, refere-se ao máximo da emoção avaliada.

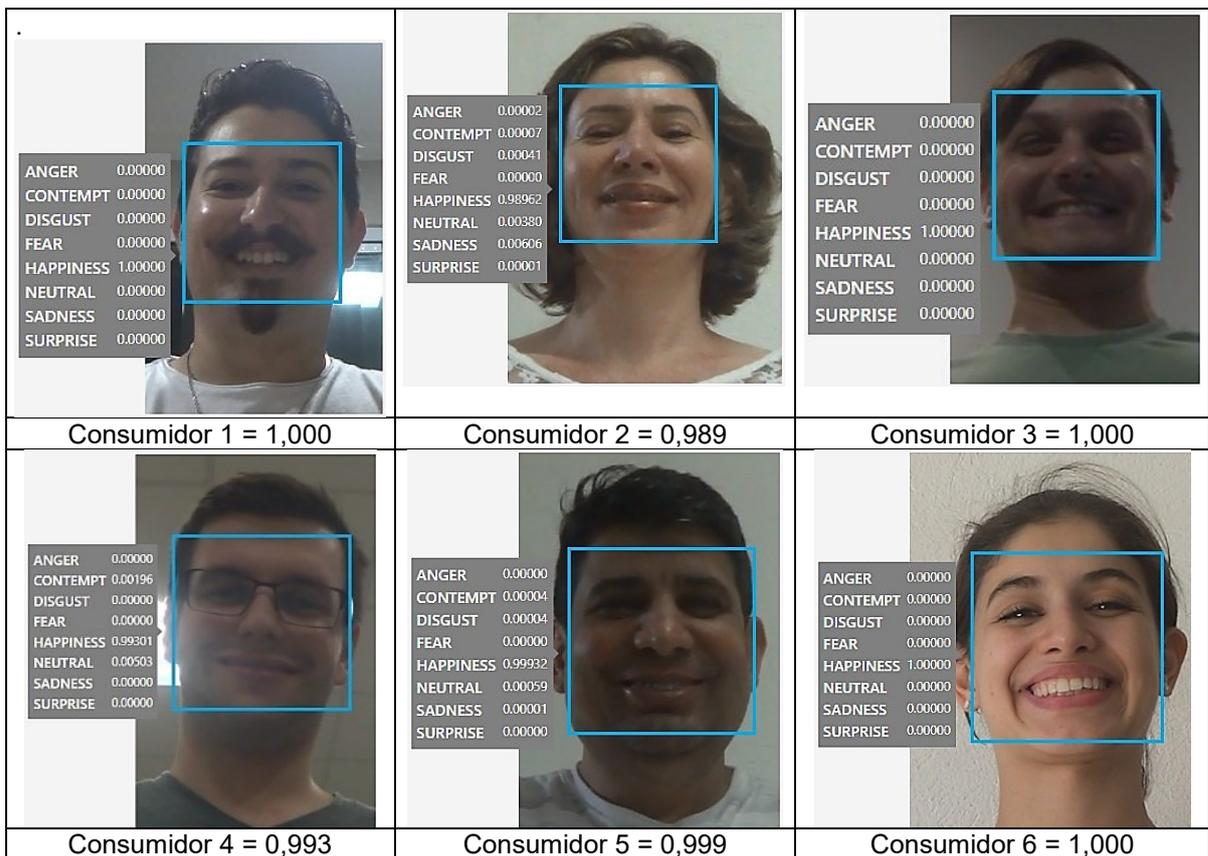


Figura E.1. Verificação da precisão da ferramenta de avaliação emocional.

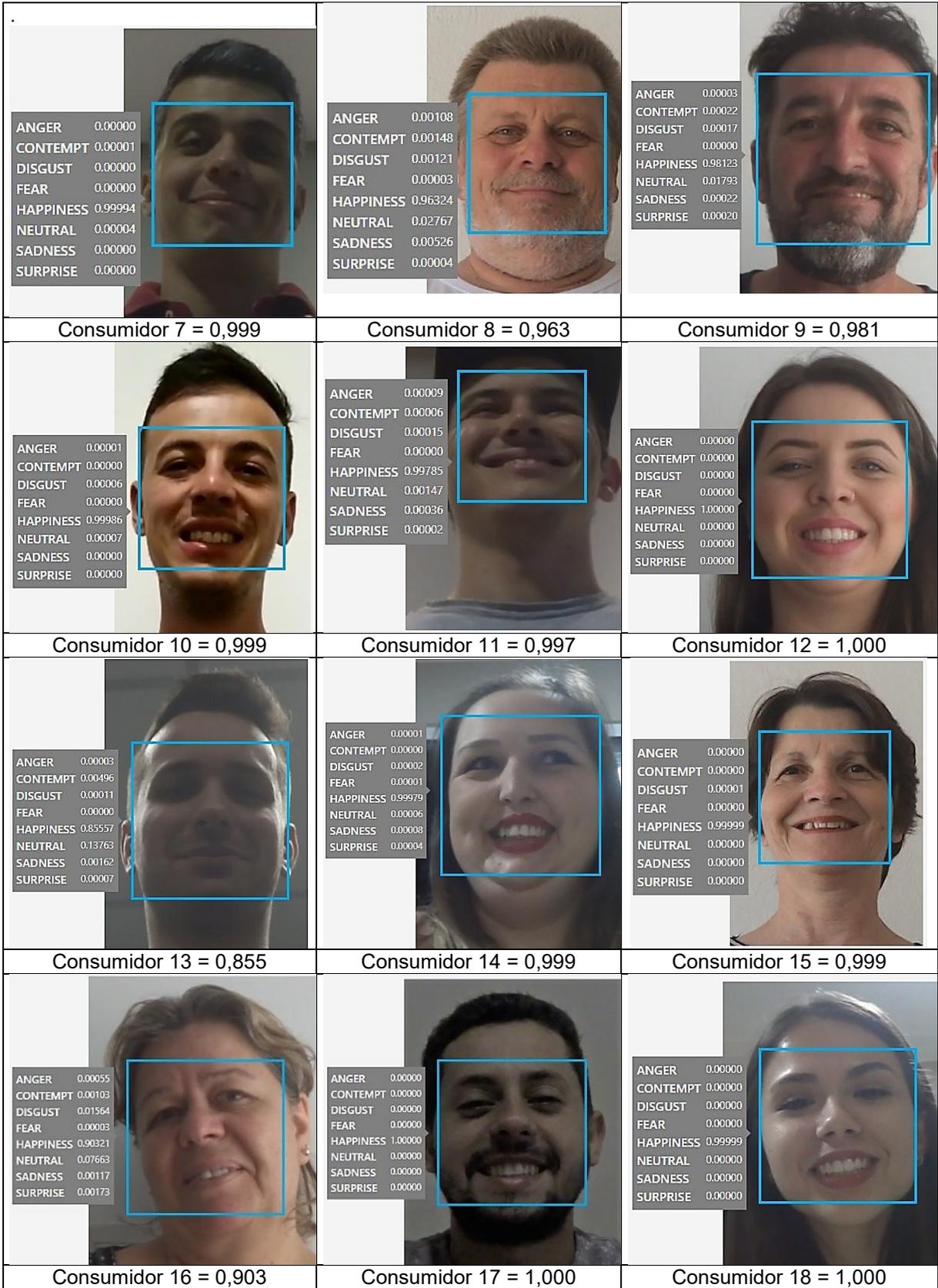


Figura E.1. Continuação.

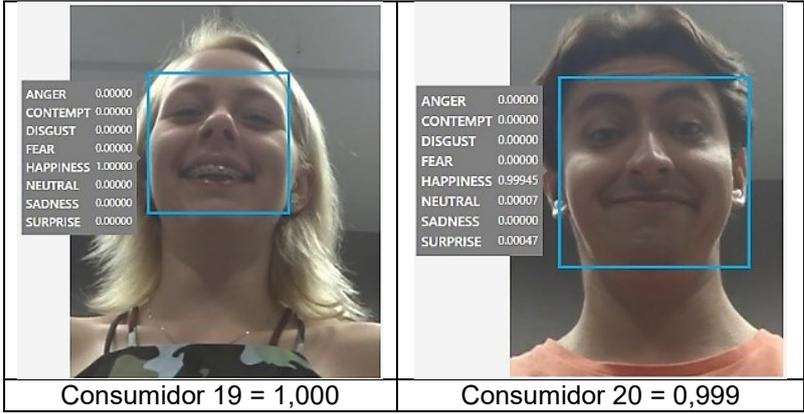


Figura E.1. Continuação.