



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Moema Cândida Bispo da Costa

Design Emocional: experiência sensorial  
em acessório de moda com invisuais





Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Moema Cândida Bispo da Costa

Design Emocional: experiência sensorial  
em acessório de moda com invisuais

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Design e Comunicação de Moda

Trabalho efetuado sob a orientação do  
Professor Doutor Bernardo Providência

novembro de 2013

## DECLARAÇÃO

Nome: Moema Cândida Bispo da Costa

Endereço eletrónico: moemacandida@hotmail.com      Telefone: +55 51 3318-5928

Número de Identidade: 30210459 (PT) 1066823475 (BR)

Título da dissertação: Design Emocional: experiência sensorial em acessório de moda com invisuais

Orientador: Professor Doutor Bernardo Providência

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado: Mestrado em Design e Comunicação de Moda

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho a Guilherme Castanheira e a  
nossa portuguesinha Joana da Costa Castanheira.



## **Agradecimentos**

Agradeço aos professores doutores Cristina Broega e Maria da Graça Guedes pela coordenação do Mestrado em Design e Comunicação de Moda; ao professor doutor Bernardo Providência pelo acompanhamento e refino desta etapa acadêmica, assim como pelas orientações que qualificaram o meu trabalho; a professora doutora Joana Cunha pelas valiosas considerações e intervenções que contribuíram para a conclusão desta dissertação; e aos professores do mestrado pelos ensinamentos.

Sou grata a todos aqueles que contribuíram para elaboração deste trabalho académico; a Alexandra Fernandes pelo apoio no desenvolvimento da ferramenta de avaliação; a ACAPO - Braga, e principalmente a psicóloga Raquel Gomes, por terem facilitado o acesso ao grupo de invisuais; ao Departamento de Engenharia de Polímeros da Universidade do Minho pela confecção dos protótipos; ao Guilherme Castanheira e Patrícia Oliveira pela revisão da dissertação; a Janaina Lanaro pelo auxílio na aplicação da ferramenta de avaliação; e a todos os meus colegas, amigos e familiares que me apoiaram na conclusão desta etapa.





## Resumo

A consideração do desempenho emocional, no desenvolvimento de um produto, tornou-se tão importante quanto outros fatores projetuais, uma vez que projetar para as emoções pode vir a influenciar o interesse do utilizador, estimulando a sua criatividade e gerando seu bem-estar. A vertente emocional do design pode ser justificada pelos paradigmas culturais, demandas comerciais ou necessidades individuais, como por exemplo: da procura de produtos que proporcionem novas experiências, da dificuldade em conseguir vantagens comerciais ou da busca por produtos personalizados que satisfaçam as necessidades fisiológicas e afetivas do utilizador.

O trabalho aborda a forma como os produtos podem proporcionar emoções positivas. O estudo defende que através dos sentidos sensoriais o utilizador reconhece e explora o mundo, construindo o elo afetivo destes com o que os rodeia, contribuindo para uma experiência agradável, e criando uma relação mais próxima com os objetos. Quando os sentidos sensoriais não funcionam corretamente a experiência torna-se incompleta, podendo interferir na maneira em que o utilizador percebe o produto.

Com o intuito de conceber um produto que estabeleça uma relação mais próxima com o utilizador invisual, trabalhando os sentidos sensoriais para que sejam aliciadas emoções positivas, desenvolve-se a Metodologia de Design para a Emoção (*Design Methods for Emotions - DEME*), que contribui para o desenvolvimento de produtos multissensoriais.

Mesmo que o produto seja baseado nas características e necessidades sensoriais dos invisuais, tornou-se necessário avaliar o desempenho do objeto. As preferências do utilizador perante o produto concebido foram obtidas com o auxílio de método de Avaliação Multissensorial Experimental, em que, através dos sentidos sensoriais os invisuais interagem com anéis.

**Palavras-chaves:** Design Emocional, Experiência com produto, Design multissensorial, Invisuais, Acessórios de moda.



## **Abstract**

The consideration of the emotional performance, in the development of a product, has become as important as other design factors, since that to design for the emotions might influence the user's interests, stimulating their creativity and providing well-being. The emotional aspect of the design can be justified by cultural paradigms and commercial or individual needs, such as: demand for products that provide new experiences, the difficulty in obtaining commercial advantage and in the pursuit of personalized products that meets the physiological and affective needs of the user.

The dissertation addresses the way how products can provide positive emotions. The study maintains that through sensorial senses, the user recognizes and explores the world, building its affective link with the environment, contributing to a pleasant experience and creating a closer relation with the objects. When the sensorial senses are not working properly the experience becomes incomplete, which may interfere with the manner in which the user perceives the product.

Aiming to design a product that establishes a closer relation with the blind user, working the sensorial senses so that positive emotions can be enticed, is developed a methodology - Design Methods for Emotions (DEME), which contributes for the development of multisensory products.

Even if the product is based on the characteristics and sensorial needs of the visually impaired, it became necessary to evaluate the performance of the object. User preferences towards the product designed were obtained with the assistance of a multisensory experimental appraisal method, in which, through the sensorial senses blind people interact with rings.

**Key words:** Emotional design, Product experience, Multisensory design, Blind people, Fashion accessories.



## Índice

<b>CAPÍTULO 1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1. Enquadramento .....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Metodologia.....	4
1.3.1. Estado da arte .....	4
1.3.2. Desenvolvimento.....	5
1.4. Estrutura do trabalho.....	6
<b>CAPÍTULO 2. O Indivíduo.....</b>	<b>7</b>
2.1. O sistema perceptivo .....	7
2.1.1. O sentido auditivo .....	8
2.1.2. O sentido tátil .....	8
2.1.3. Sentido olfativo .....	9
2.1.4. Sentido gustativo.....	9
2.1.5. O sentido visual .....	9
2.2. Os deficientes visuais.....	10
2.2.1. A Ambliopia .....	12
2.2.2. A Cegueira.....	12
2.3. O sentido sensorial nos invisuais .....	13
2.3.1. O desempenho auditivo.....	14
2.3.2. O reconhecimento através do olfato.....	15
2.3.3. Ver com o tato .....	16
<b>CAPÍTULO 3. A Tecnologia.....</b>	<b>19</b>
3.1. Objetos personalizados .....	19
3.2. Da prototipagem ao fabrico personalizado .....	20

<b>3.3. Tipologias de prototipagem rápida .....</b>	<b>22</b>
3.2.1. Tecnologia de fabrico rápido à base de líquido.....	22
3.2.2. Tecnologia de fabrico rápido à base de sólidos .....	24
3.2.3. Tecnologia de fabrico rápido à base de pó.....	25
<b>CAPÍTULO 4. O Objeto .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1. A utilização dos sentidos sensoriais na experiência com objetos .....</b>	<b>29</b>
4.1.1. O papel do indivíduo .....	30
4.1.2. O papel do objeto.....	31
4.1.3. A experiência afetiva .....	32
4.1.4. A experiência multissensorial .....	34
<b>4.2. Objeto de estudo: os acessórios de moda .....</b>	<b>38</b>
4.2.1. A joalharia .....	40
4.2.2. Abordagem no produto .....	41
4.2.3. Abordagem no mercado.....	44
<b>CAPÍTULO 5. O Design.....</b>	<b>49</b>
<b>5.1. Design Emocional.....</b>	<b>49</b>
5.1.1. O significado de emoção, sentimento e cognição .....	51
5.1.2. As Emoções Positivas na interação com o produto .....	53
5.1.3. Aplicação do Design Emocional no desenvolvimento de produtos.....	54
<b>5.2. Instrumento para medir a emoção.....</b>	<b>57</b>
5.2.1. Instrumentos que medem as emoções a partir de reações psicofísicas .....	57
5.2.2. Instrumentos que medem as emoções a partir das expressões.....	58
5.2.3. Instrumentos que medem as emoções a partir dos sentimentos .....	59
<b>CAPÍTULO 6. Metodologia de Design para a Emoção.....</b>	<b>63</b>
<b>6.1. Proposta de trabalho.....</b>	<b>63</b>
<b>6.2. Aplicação da DEME .....</b>	<b>64</b>
6.2.1. Linguagem do projeto .....	64

6.2.2. O enquadramento teórico.....	65
6.2.3. Tabela de ideias.....	67
6.2.4. Desenvolvimento do produto.....	70
6.2.5. Impressão do produto.....	72
<b>6.3. Resultado.....</b>	<b>76</b>
<b>CAPÍTULO 7. Avaliação Multissensorial Experimental.....</b>	<b>77</b>
<b>7.1. Objetivo da avaliação.....</b>	<b>77</b>
<b>7.2. Estrutura da avaliação.....</b>	<b>77</b>
7.2.1. Planeamento.....	78
7.2.2. Estímulos.....	79
7.2.3. Estudos.....	80
7.2.4. Participantes.....	82
7.2.5. Materiais.....	83
7.2.6. Procedimentos.....	83
<b>7.3. Análise dos dados.....</b>	<b>84</b>
7.3.1. Avaliação.....	84
7.3.2. Questionário.....	86
<b>7.4. Discussão dos resultados.....</b>	<b>87</b>
7.4.1. Avaliação.....	87
7.4.2. Questionário.....	88
<b>7.5. Limitação do projeto.....</b>	<b>89</b>
<b>CAPÍTULO 8. Considerações finais.....</b>	<b>91</b>
<b>8.1. Conclusões.....</b>	<b>91</b>
<b>8.2. Perspetivas futuras.....</b>	<b>93</b>
<b>Referência Bibliográfica.....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 1 – Publicações.....</b>	<b>103</b>





## Índice de Figuras

Figura 1. Relação dos temas abordados. Fonte adaptada Providência (2012) .....	3
Figura 2. Diagrama metodológico.....	4
Figura 3. Evolução da prototipagem. ....	21
Figura 4. Esquema do processo SLA. Fonte adaptada de Lefteri (2012).....	23
Figura 5. Características gerais - SLA. Fonte Circurana, Fernandez, e Monzón (2006).....	24
Figura 6. Esquema do processo FDM. Fonte adaptada de Alves <i>et al.</i> (2001). ....	24
Figura 7. Características gerais - FDM. Fonte Circurana, Fernandez, e Monzón (2006).....	25
Figura 8. Esquema do processo SLS. Fonte adaptada de Lefteri (2012).....	26
Figura 9. Características gerais - SLS. Fonte Circurana, Fernandez, e Monzón (2006).....	26
Figura 10. Esquema do processo 3DP. Fonte adaptada de Alves <i>et al.</i> (2001). ....	27
Figura 11. Características gerais – 3DP. Fonte Circurana, Fernandez, e Monzón (2006).....	28
Figura 12. O processo de interação indivíduo-objeto. Fonte adaptada de Providência (2012)....	30
Figura 13. Caixa de bolacha Mary Biscuit, de Stefano Giovannoni para Alessi. Fonte Alessi (2013).....	32
Figura 14. Relação das experiências fomentadas na interação indivíduo-objeto. Fonte adaptada de Desmet e Hekkert (2007).....	33
Figura 15. Etapas da abordagem <i>Multi Sensory Design</i> (MSD). Fonte adaptado de Schifferstein (2010).....	36
Figura 16. Campanha da Prada, 2006. Fonte Teunissen (2007).....	38
Figura 17. Comunicação da Apple para o iPod. Fonte The Pop History Dig (2013).....	39
Figura 18. Anel Icon Snap da FOC. Fonte Freedom Of Creation (2013).....	42
Figura 19. Freitag. Fonte Freitag, (2013).....	42
Figura 20. Anel Puzzle, Antônio Bernardo Joalheria. Fonte Antônio Bernardo (2013).....	43
Figura 21. Bling Bling medallion de Frank Tjepkema. Fonte Bling Bling medallion (2013). ....	44
Figura 22. Acessórios de moda da FOC. Fonte Freedom Of Creation (2013).....	45
Figura 23. Bracelete Bamboo Cuff da Nervous System. Fonte Nervous System (2013). ....	45

Figura 24. Editoração e modelo criados através da Radiolaria. Fonte Nervous System (2013).	46
Figura 25. Sapatos Strvct da Continuum Fashion. Fonte Continuum Fashion (2013).	46
Figura 26. Processo criativo da coleção de biquíni N12 Continuum Fashion. Fonte Continuum Fashion (2013).	47
Figura 27. O Coador de chá Te ò de Stefano Pirovano para Alessi. Fonte Alessi (2003).	50
Figura 28. Os três bules de chá. Fonte Norman (2008).	55
Figura 29. Ferramenta de analisar as expressões faciais. Fonte Kaiser e Wehrle (2001).	59
Figura 30. Interface do <i>Product Emotion Measurement</i> . Fonte Desmet (2003).	61
Figura 31. Enquadramento teórico 1.	66
Figura 32. Enquadramento teórico 2.	67
Figura 33. Tabela de ideias.	68
Figura 34. <i>Brainstorming</i> .	69
Figura 35. Seleção dos estímulos.	70
Figura 36. Desenho de anéis inspirado nas conchas do mar.	71
Figura 37. Diâmetro do aro em milímetros. Padrão joalheria brasileira. Fonte Costa (2008).	71
Figura 38. Altura do anel. Padrão joalheria brasileira. Fonte Costa (2008).	71
Figura 39. Espessura do aro inferior a 3mm. Padrão joalheria brasileira. Fonte Costa (2008).	72
Figura 40. Equipamento <i>Dimension SST 1200</i> .	73
Figura 41. Modelo virtual sem textura. Elaborado por Bernardo Providência.	73
Figura 42. Interface do <i>CatalystEX</i> .	74
Figura 43. Orientação da peça para impressão.	74
Figura 44. Peça teste.	75
Figura 45. Modelo virtual com textura. Elaborado por Bernardo Providência.	75
Figura 46. Modelo final, com e sem textura.	76
Figura 47. Os estímulos utilizados na interação.	79
Figura 48. Comparação entre com ou sem textura.	84
Figura 49. Comparação entre com ou sem som.	84

Figura 50. Comparação entre com ou sem aroma.....	85
Figura 51. Comparação entre estímulos.....	85
Figura 52. Comparação entre anéis. ....	86



## **Abreviaturas e siglas**

2D – Dimensional - Two dimensional

3D – Tridimensional - Three dimensional

3DP – Impressora tridimensional – Three dimensional printing

ABS – Acrilo nitrilo butadiene estiteno - Acrylonitrile butadiene styrene

ACAPO - Associação dos cegos e amblíopes de Portugal

CA - com aroma

CAD – Projeto Assistido por Computador - Computer Aided Design

CAE – Engenharia Assistida por Computador - Computer Aided Engineering

CAM – Maquinagem Assistida por Computador - Computerized Aided Machining

CS - com som

CT - com textura

DEME - Método de Design para as Emoções – Design Methods for Emotions

FACS - Facial Action Coding System

FDM – Modelação por Extrusão de Plástico - Fused Deposition Modeling

FEAT - Facial Expression Analysis Tool

FOC – Freedom Of Creation

LOM – Fabricação de Objetos por camadas - Laminated Objet Manufacturing

MSD - Multi Sensory Design

PrEmo - Product Emotion Measure

RP – Prototipagem Rápida – Rapid Prototyping

SA – sem aroma

SLA – Estereolitografia - Stereolithography

SLS – Sintetização Seletiva por Laser - Selective Laser Sintering

SS - sem som

ST - sem textura



## CAPÍTULO 1. Introdução

### 1.1. Enquadramento

O presente tema procura englobar os conceitos e aspetos da contemporaneidade tendo em vista as grandes mudanças na sociedade que influenciam tanto nas construções de novos produtos (práticas do design) como na maneira em que o ser humano se relaciona com os objetos.

A passagem de uma sociedade industrial para uma pós industrial enfatiza uma mudança nos valores e no modo de vida da humanidade (Dantas, 2007). Essas mudanças contribuíram para a evolução do conceito do design de produto, que evolui numa lógica funcional passando, recentemente, para um processo de personalização, na qual prevalece a necessidade dos indivíduos se tornarem o foco no desenvolvimento de novos produtos (Providência, 2012).

As novas vertentes do design abrem caminho para a valorização da interação entre o homem e o produto, já que, de acordo com Baudrillard (1973) muitos dos sentimentos dos seres humanos são transferidos para os objetos, estabelecendo assim, uma relação de apego e afetividade. Esta interação que, através da experiência fomentada pelos sentidos sensoriais, proporciona que o utilizador do produto explore diferentes emoções.

O sistema sensorial (visual, tátil, olfativo, auditivo ou gustativo) permite ao utilizador perceber e avaliar o produto, tornando-o capaz de distinguir e classificar, fornecendo *feedback* para suas ações. Embora a interação com um produto seja similar entre produtos, é possível que se desenvolva uma metodologia sobre como as pessoas exploram um determinado objeto

(Schifferstein e Hekkert, 2008), tendo como objetivo incentivar a produção de emoções positivas, oferecendo ao utilizador a oportunidade de usufruir novas experiências.

Sabe-se que as emoções positivas são fundamentais para a curiosidade, aprendizagem e estímulo do pensamento criativo. O desenvolvimento de objetos com uma interface mais atraente geram emoções agradáveis, facilitando a usabilidade, criando uma experiência agradável, que ajuda a construir o elo afetivo entre o homem e o produto (Norman, 2008).

Vive-se em um mundo no qual os produtos são desenvolvidos baseando-se na transmissão de uma imagem, denominado por Lipovetsky e Serroy (2010) como a “cultura-ecrã”, o que torna o processo de interação voltado para a experiência visual. O processo de reconhecimento de um objeto, imposto pela falta da visão, acarreta uma alteração na construção do processo perceptivo, no qual o indivíduo cego passa a utilizar meios não usuais para interagir com o mundo (Amiralian, 1997), possuindo, desta forma, uma certa dificuldade na experiência com novos produtos. Já que, de acordo com Castro (1949), o que foi criado para os olhos dificilmente satisfaz os outros sentidos sensoriais.

Para o desenvolvimento de produtos focados no utilizador cego, que consigam estabelecer uma relação mais próxima, visando a sua satisfação, torna-se importante o levantamento de dados sobre a forma em que os invisuais utilizam a percepção sensorial para estabelecer a sua relação com o mundo. Quando os sentidos sensoriais não funcionam corretamente a informação perceptiva é incompleta e interfere na maneira como o utilizador interage com o objeto. Esta deficiência pode afetar os sentimentos do indivíduo, que passa a perceber o objeto com menos entusiasmo, tornando a experiência desconfortável (Schifferstein e Desmet, 2007).

A interação do utilizador com os acessórios de moda está relacionada com a maneira em que o indivíduo percebe o próprio corpo (Elzingre, 2007). Incapacitados em visualizar sua imagem refletida em um espelho, invisuais utilizam de outros meios para construir sua imagem corporal (Araújo, 2008). Esta falta prejudica o comportamento afetivo, já que as joias e as bijuterias são projetados, na maioria dos casos, para o bem-estar visual. Havendo ainda poucos ensaios sobre os fatores emocionais relacionados com a experiência afetiva com os objetos e com aqueles elementos que compreendem o universo do design, da moda e da arte, este estudo propõem, além de conceber um produto multissensorial, avaliar o desempenho emocional através das preferências dos invisuais em experiências com anéis.



## 1.2. Objetivos

A intenção do trabalho foi desenvolver um produto que consiga estabelecer uma relação mais próxima com o utilizador invisual, aguçando os seus sentidos sensoriais para que sejam aliciadas emoções positivas, tornando a relação indivíduo/objeto mais agradável.

O trabalho possui três objetivos a ser atingidos:

- Desenvolver uma metodologia que auxilie na conceção de produtos multissensoriais e, conseqüentemente, emocionais;
- Construir um conjunto de anéis para teste, utilizando uma das ferramentas de personalização estudadas.
- Avaliar a preferência dos invisuais perante os acessórios, na procura de uma resposta sobre a influência dos sentidos sensoriais no processo de gerar emoções positivas.

Para alcançar estes objetivos, estruturou-se o trabalho em quatro focos de estudo, procurando estabelecer a relação entre eles: o Indivíduo, a Tecnologia, o Objeto, e o Design (Figura 1).

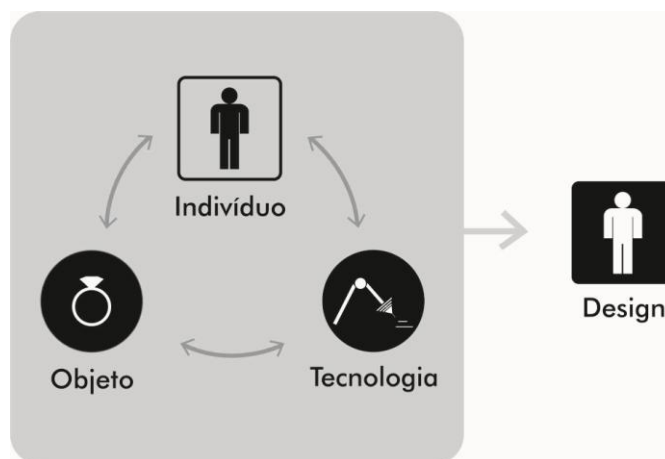


Figura 1. Relação dos temas abordados. Fonte adaptada Providência (2012)

- No âmbito do Indivíduo, tornou-se relevante reconhecer as alterações na percepção sensorial decorrente da ausência da visão.
- As Tecnologias de personalização foram estudadas com o intuito de produzir um objeto multissensorial que colmatasse as necessidades projetuais e do utilizador.
- No campo do Objeto, foi necessário estudar a interação indivíduo/objeto, e a contextualização dos acessórios de moda.

- Em extensão, o Design foi abordado como ferramenta de desenvolvimento de produtos com valor emocional.

### 1.3. Metodologia

O presente trabalho possui duas abordagens metodológicas. A primeira está focada em princípios teóricos, que permitem a aquisição de conhecimento nas diferentes áreas do saber que englobam o tema proposto. Nesta etapa o Indivíduo, a Tecnologia, o Objeto e o Design são estudados através da recolha de literatura especializada e apresentados de forma criteriosa no decorrer da investigação. A última, caracteriza-se por uma abordagem prática, utiliza a sapiência adquirida para aplicar em um estudo, mesmo que exploratório, na problemática do tema.

A Figura 2 expõe o processo de desenvolvimento da dissertação. Os diferentes assuntos pesquisados e as abordagens metodológicas utilizadas apresentam-se sobre uma sequência linear. No entanto foi imprescindível o retorno a temas já estudados na tentativa de aperfeiçoar e adquirir novos conceitos.

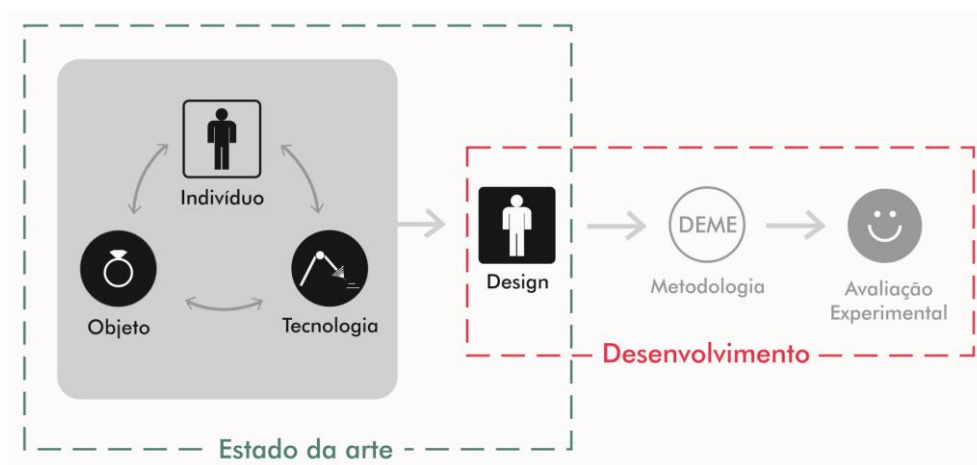


Figura 2. Diagrama metodológico.

#### 1.3.1. Estado da arte

A recolha de literatura especializada acerca dos assuntos relevantes para o desenvolvimento do tema foi de suma importância para a concretização dos capítulos (do segundo ao quinto) referentes ao estado da arte, tendo como objetivo aprofundar os conceitos, que serviram de base ao desenvolvimento experimental desta dissertação. A pesquisa bibliográfica foi realizada através de consulta: em artigos de congressos (eletrônicos e impressos), artigos de revistas científicas

especializadas, livros digitais e impressos, dissertações de mestrado, teses de doutorado e sítios virtuais.

### **1.3.2. Desenvolvimento**

O desenvolvimento experimental compreendeu duas etapas: num primeiro momento, desenvolveu-se uma metodologia para conceber um produto (anéis multissensoriais) e posteriormente, testou-se seu potencial emocional em experiência com invisuais.

#### **Metodologia de Design para a Emoção**

A Metodologia de Design para a Emoção, desenvolvida no Capítulo 6, estabelece um conjunto de fases para a construção do objeto multissensorial. O método, baseado nos autores Norman (2008), Providência (2012) e Schifferstein, (2011), inicia na definição da linguagem do projeto e termina com a conceção formal do produto.

#### **Avaliação Multissensorial Experimental**

A avaliação Multissensorial Experimental realiza-se através da pesquisa quantitativa (Almeida e Freire, 2008; Flick, 2004) e de princípios adaptados das ferramentas emocionais estudadas no Capítulo 5. Deseja-se com essa atividade a captura de dados emocionais dos utilizadores invisuais entrevistados, através da experiência promovida pelo acesso a acessórios de moda produzidos para o efeito.

A avaliação pretende utilizar para além das competências da fala e audição, as habilidades olfativas e táteis, que através de uma metodologia sistematizada e aplicada na pesquisa, permite uma avaliação quantitativa e qualitativa. O tipo de método utilizado pretende focar na relação do indivíduo com o objeto, e nas suas preferências emocionais.

Os instrumentos/metodologias para medir emoções possuem como principal objetivo captar dados subjetivos e transformá-los em dados quantificáveis, facilitando dessa forma a interpretação das preferências do utilizador perante um grupo de objetos.

#### 1.4. Estrutura do trabalho

A dissertação de mestrado, “**Design Emocional: experiência sensorial em acessório de moda com invisuais**”, tem como foco quatro abordagens: o Indivíduo, o Design, a Tecnologia e o Objeto. O trabalho está dividido em 6 capítulos, dos quais incluem a Introdução (Capítulo 1) e a conclusão (Capítulo 8). Do Capítulo 2 ao Capítulo 5 referem-se à pesquisa do estado da arte, e o Capítulo 6 e 7 apresentam-se o desenvolvimento experimental.

No Capítulo 2, O Indivíduo, será inicialmente abordado, como o homem se relaciona com o mundo e como se dá a sua interação através dos cinco sentidos sensoriais. Posteriormente, no âmbito dos deficientes visuais, serão tratadas sumariamente as principais causas clínicas da doença, os diferentes tipos de cegueira e o processo de socialização desse grupo. Por fim, será discutido como os invisuais utilizam outros sentidos sensoriais, tentando suprir a falta da visão, no reconhecimento dos objetos pessoas e lugares.

O Capítulo 3, relaciona as novas tecnologias suscetíveis de fornecer processos de individualização no desenvolvimento de novos produtos. Nesta etapa são descritas as principais ferramentas e suas características.

Na relação com o Objeto, no Capítulo 4, inicialmente aponta-se a utilização dos sentidos sensoriais na experiência com objetos. E por fim, serão contextualizados os acessórios na moda, sua evolução e os novos paradigmas.

Com os estudos referentes ao Design Emocional abordados no Capítulo 5 (O Design) torna-se importante reconhecer os conceitos desta prática, as novas abordagens e, principalmente, a maneira como se pode dimensionar o grau da relação afetiva entre objeto e o indivíduo, possuindo, dessa forma, conhecimentos suficientes para que se consiga avaliar e interpretar a resposta afetiva dos invisuais, obtidas na fase de avaliação.

No Capítulo 6 desenvolve-se a metodologia de design para a emoção que possui o objetivo de conceber o objeto multissensorial para, no Capítulo 7, ser avaliado seu desempenho emocional com invisuais.

## **CAPÍTULO 2. O Indivíduo**

### **2.1. O sistema perceptivo**

O indivíduo e o modo com o qual se relaciona com o mundo está diretamente ligado à sua capacidade perceptiva, promovida pela consciência das experiências fomentadas pelo próprio corpo (Merleau-Ponty, 1994). A capacidade perceptiva consiste na interpretação dos factos (objetos, locais e pessoas) que por intermédio do corpo são sentidos.

O fenómeno de sentir é diferente do de perceber. O primeiro serve para medir a intensidade, a qualidade, e a duração de um evento, o último, serve para compreendê-lo. A principal diferença entre os dois fenómenos é que a percepção envolve significado e a sensação não, ou seja: ouvir um volume cada vez mais alto é diferente de ouvir um objeto que se aproxima; ter uma sensação olfativa não é o mesmo que reconhecer o aroma de menta; sentir a pressão na pele não é o mesmo que perceber o objeto sobre o corpo (Gigson, 1963).

Aparentemente, a percepção sensorial é um processo simples decorrente da facilidade com que se usufrui dela, mas na realidade o resultado do processo é complexo e extraordinário, realizado por mecanismos que, pelo sua ação, funcionam tão bem que na maioria das vezes o resultado ocorre sem esforço (Goldstein, 2005).

A percepção é a experiência sensorial consciente que ocorre quando os sinais captados pelos sentidos (audição, tato, olfato, visão e paladar), chegam ao cérebro (Goldstein, 2007). Sendo assim, pode-se dizer que os indivíduos estão dependentes da sensibilidade ou da forma como cada um utiliza os órgãos dos sentidos para obter as sensações que fazem com que seja

possível compreender o mundo em que se vive. A interação do indivíduo com o mundo é principalmente multissensorial, ou seja, utiliza-se mais que um sentido para perceber, avaliar ou reconhecer um objeto. Simultaneamente torna-se possível perceber a cor de uma maçã, seu aroma, maciez e doçura. A troca de informação entre os sentidos sensoriais é fundamental para o processo cognitivo, cada modalidade é capaz de proporcionar experiências específicas importantes na conclusão de atividades diárias (Fernandes e Albuquerque, 2012).

### **2.1.1. O sentido auditivo**

A audição é responsável por alertar o organismo dos acontecimentos no meio ambiente – prevenir os seres vivos da aproximação de um predador ou ajudar na localização de uma presa. O sentido auditivo contribui para conduzir a atenção visual a um facto, já que, ao contrário dos estímulos visuais, os sons podem ser detetados independentemente da sua direção de incidência. Em muitas espécies e em especial nos humanos, a audição serve como meio de comunicação, através da codificação dos sons transmitidos. Esta particularidade distingue os seres humanos dos animais, que pela transmissão e interpretação de vocábulos, caracterizam-se os objetos e ações (Moore, 2005).

### **2.1.2. O sentido tátil**

O sistema tátil é formado pelo maior órgão sensorial do corpo: a superfície da pele. Em toda a sua extensão localizam-se recetores responsáveis pela transmissão das sensações, como pressões, vibrações, dor e temperatura. Por conseguinte, alguns dos recetores são capazes de trabalhar em conjunto com o movimento motor, fornecendo informações sobre o ângulo da articulação e a posição dos membros (Weisenberger, 2005).

Usa-se rotineiramente o tato para identificar as propriedades dos materiais - como textura, peso, condutividade térmica, elasticidade e rigidez - e para reconhecer características dos objetos - como tamanho, forma, rugosidade e a sua localização. Este sentido está limitado à aproximação do corpo, ao alcance das mãos e ao movimento dos dedos, diferenciando-se da visão, que permite uma exploração à distância e um julgamento da propriedade do objeto mesmo sem o alcançar fisicamente (Batista, 2005).

De acordo com Weisenberger (2005), em algumas ocasiões a percepção tátil pode elaborar uma informação limitada quando comparada com a fornecida pela visão. No entanto, o tato tem a

capacidade de captar propriedades específicas de um objeto, como o ato de selecionar tecidos ou detetar irregularidades, que necessitam de uma discriminação mais rigorosa, a qual pode ser fornecida de maneira mais adequada pelo sentido tátil, servindo assim como um importante canal de informação (Weisenberger, 2005).

### **2.1.3. Sentido olfativo**

O sentido olfativo é fundamental para quase todas as espécies, uma vez que contribui para as necessidades básicas vitais, tais como encontrar o alimento certo, a escolha de um companheiro ou evitar predadores (Kupers *et al.*, 2011). Este sentido distingue-se dos outros por não permitir experiências compartilhadas, como no sistema gustativo), que, além da percepção ao gosto, pode ser visto e sentido como um sólido. A experiência olfativa pode ser indetetável aos outros sentidos, podendo aparecer e desaparecer no ar, contribuindo para a ativação das sensações cognitivas e emocionais (Cowart e Rawson, 2005). A notável capacidade de detetar uma grande variedade de estímulos atesta a impressionante aptidão do órgão na discriminação e percepção de odores, e na capacidade em usá-lo para reconhecer o ambiente, as pessoas e os objetos (Cowart e Rawson, 2005).

### **2.1.4. Sentido gustativo**

O paladar contribui na seleção das substâncias que devem ser consumidas e as que devem ser evitadas (Goldstein, 2007), funcionando como a porta para o sistema digestivo. A função de identificar os itens ingeridos desempenha um papel importante no comportamento alimentar, sendo responsável por grande parte das sensibilidades químicas executadas pelo organismo (Lawless, 2005).

### **2.1.5. O sentido visual**

A visão é o elemento primário de ligação do corpo com o mundo, que proporciona informações constantes e verificações imediatas, permitindo que os elementos sejam vivenciados de forma integrada (Santin e Simmons, 1996). A visão desempenha um papel importante na identificação dos objetos, sendo o único sentido responsável pela distinção da cor (Goldstein, 2007). Este sentido ainda facilita o reconhecimento de formas e materiais, avaliação do peso do objeto e reconhecimento do tipo de textura. Outra função importante do sistema visual é permitir que se transite pelos espaços sem esbarrar em pessoas, derrubar objetos ou cair em penhascos. A

visão, portanto, permite detetar obstáculos, ver passagens distantes e identificar ações que ocorrem no mundo (Hekkert, 2006).

## 2.2. Os deficientes visuais

Por deficiência inclui-se diferentes dificuldades na resolução de problemas comuns da vida, dos quais podem ser agrupados em deficiência física, sensorial e mental. Os deficientes visuais são pessoas portadoras de uma deficiência sensorial causada por uma anomalia numa ou mais estruturas do sistema visual, o que causa uma insuficiência perceptiva, alterando sua forma de socialização, interação e compreensão do mundo externo (Rodrigues, 2004).

Para Amiralian (1997), as condições impostas pela falta da visão impõem uma alteração na construção do processo perceptivo. Esta alteração é refletida na estruturação cognitiva do sujeito cego, que passa a utilizar de meios não usuais para, por exemplo, reconhecer objetos, lugares e pessoas.

A cegueira, qualquer que seja o grau, não altera a personalidade e o comportamento do indivíduo. O seu caráter afetivo e potencial intelectual permanecem intactos, e o seu desenvolvimento depende do tipo de educação e assistência que recebe de familiares e do meio (Mansini, 1994). Para Castro (1949), os cegos são seres psiquicamente normais, capazes de ter uma vida habitual sem qualquer perda nas suas necessidades básicas.

No entanto, a falta da visão gera falhas no processo de comunicação e na aprendizagem semântica, dificultando a socialização e a compreensão do mundo. Sendo incapaz de entender os elementos visuais e os corporais que acompanham as mensagens verbais, os invisuais possuem dificuldade em compreender o contexto da mensagem (Costa e Del Prette, 2012). A comunicação não-verbal pode alterar o significado do sentido das palavras necessitando de uma interpretação nas expressões faciais e nos gestos e movimentos do corpo (Hardman, Drew e Egan, 2011 *apud* Costa e Del Prette, 2012). Impossibilitados de imitar os movimentos dos outros indivíduos, os invisuais tem dificuldade em aprender uma componente muito importante da comunicação social: a linguagem corporal.

Para os invisuais a linguagem verbal é substituta daquilo que não se vê, transformando-se na forma de comunicação e compreensão do mundo em que se vive. É a partir dela que se



transmite o desenvolvimento do conhecimento, mediante a troca de informações com aqueles que veem, recurso utilizado para amenizar as perdas da aprendizagem semântica. Desta forma, o mundo passa a ser visto pelos olhos dos visuais ao codificarem aquilo que se vê em palavras (Amiralian, 1997).

*Elas me levavam para passear, e explicavam tudo direitinho como era... Ah, aqui tem uma flor! Olha essa margarida! Isso aqui é uma rosa! Olha a margarida é de um jeito, mas a rosa é de outro, olha que diferente – Então elas mostravam assim como era uma arvore...* (Ormelizi, 2000, p.205).

Pela linguagem verbal os invisuais absorvem aquilo que pertence ao mundo exterior (descreve-se os objetos, os lugares e os acontecimentos) e verbalizam a partir da transmissão dos sentimentos, das necessidades e desejos do seu mundo interior (Amiralian, 1997). No entanto, a informação que um invisual dispõe é completamente diferente daqueles que veem, comprometendo a construção da realidade. O mundo que lhe é explicado não corresponde ao mundo que é sentido. A experiência do cego com um grande edifício, por exemplo, é basicamente uma experiência de textura (áspera, estriada), de maleabilidade (dura), de som (tráfego, pessoas caminhando e conversando), e de olfato (argamassa, madeira) (Santin e Simmons, 1996).

A perda da visão pode ser causada por diversos problemas que afetam o desempenho do sistema visual, tais como: condições herdadas geneticamente, doenças contagiosas, condições provocadas por insuficiências vitamínicas, problemas metabólicos que originam conseqüentemente doenças oculares, causas acidentais (Rodrigues, 2004). As patologias que causam a perda da visão podem acarretar diferentes danos no sistema ocular em diferentes intensidades. Essas diferenças distinguem os deficientes visuais em dois grupos: os amblíopes (baixa visão) e os cegos.

Tradicionalmente, a cegueira e a ambliopia são diagnosticadas pelos resultados de exames oftalmológicos, a partir da acuidade visual (Masini, 1994). Com a constatação de que um elevado número de indivíduos considerados cegos, possuíam capacidades visuais para desenvolver específicas tarefas, é que essa classificação se tornou, para fins educacionais, pouco apropriada (Masini, 1994; Amiralian, 1997). Somente após a década de 70 que este

modo de diagnosticar a doença foi reformulado, passando a centrar-se na maneira em que o invisual interage com o mundo (Amiralian, 1997).

### **2.2.1. A Ambliopia**

Os ambliopes possuem uma capacidade reduzida no sistema visual, do qual não melhoram com correção ótica ou cirúrgica. Para a ACAPO - Associação dos cegos e ambliopes de Portugal, os indivíduos de baixa visão são aqueles que exercem um maior esforço, ou se sentem incomodados, para efetuar algumas tarefas como: reconhecer um espaço, executar um deslocamento, realizar tarefas cotidianas e comunicar através da escrita. A limitação causada pela ambliopia está associada com o tipo de insuficiência no sistema ocular, como o prejuízo na acuidade visual, a dificuldade na deteção de cores, sensibilidade ao contraste e adaptação à claridade (Laramara, 2013).

### **2.2.2. A Cegueira**

A cegueira é caracterizada quando o indivíduo possui irrelevante capacidade visual ou perda total da visão, necessitando dos outros sentidos para se desenvolver. O tato, o olfato, a audição e o paladar passam a ser os protagonistas no processo de reconhecimento e compreensão do ambiente, dos objetos e das pessoas, através da perceção dos estímulos externos (Laramara, 2013). Portanto, consideram-se invisuais aquelas pessoas que utilizam outros sentidos, que não o da visão, como seus sentidos primordiais (Amiralian, 1997).

Entre os indivíduos considerados cegos, são poucos aqueles que nada veem, sendo grande o número que conseguem distinguir a claridade, cores e vultos. Muitos, por exemplo, conseguem contar os dedos, quando estes estão a uma determinada distância dos olhos (Castro, 1949; Amiralian, 1997).

De acordo com a ACAPO, a cegueira pode ser classificada em três tipos: congénita (de nascença ou adquirida até o 1º ano de vida), precoce (adquirida entre os 1º e 3º anos de vida), e adquirida (surge após o terceiro ano de vida), mas se quisermos considerar a perceção do mundo, pode-se dividir em apenas dois tipos, a cegueira adquirida - na qual os deficientes possuem registos do património visual anterior à doença - e a cegueira congénita - na qual o indivíduo possui uma representação intelectualizada do ambiente (ACAPO, 2013).

A idade estabelecida como parâmetro para diferenciar a cegueira congênita da adquirida varia conforme a área de estudo. Até aos 5 anos de idade a criança forma apenas imagens estáticas insuficientes para formar a memória visual. No entanto, acredita-se que haja diferenças na perda da visão aos 4, ou até mesmo aos 2 anos de idade, pois mesmo que estes não possam usar da memória visual, todas as suas relações usufruíram da visão até este período. Estas variantes dificultam estabelecer uma classificação precisa do sujeito cego, que dependem do período em que o paciente adquiriu a cegueira (a classificação sofreu variações no tempo) e do profissional que o diagnosticou (Amiralian, 1997).

A cegueira adquirida é caracterizada quando a deficiência ocorre num determinado momento da vida que não nos primeiros anos, possibilitando que o indivíduo desfrute de um pedaço do seu desenvolvimento sem privações visuais. As deficiências adquiridas estão incorporadas a uma perda ou falha de um organismo, podendo ocasionar alterações corporais que invocam mudanças em muitas atividades da vida cotidiana (Masini *et al.*, 1997). A adaptação à nova realidade é um dos grandes desafios. O indivíduo que adquiriu a cegueira passa por um período de readaptação, no qual deverá aprender a gerir sua vida pessoal e profissional sem o sentido da visão (Masini *et al.*, 1997).

A cegueira congênita é caracterizada pela ausência da visão nos primeiros anos de vida. O cego congênito não possui uma representação intelectualizada do ambiente, como por exemplo, a compreensão das cores, volumes, relevos e perspectivas por existir a falta do conceito visual (ACAPO, 2013). A principal diferença é que o cego congênito não possui nenhum registo de imagem, e se desenvolve utilizando os outros sentidos que não a visão.

### **2.3. O sentido sensorial nos invisuais**

O homem, mesmo sendo um animal de hábitos, adapta-se com facilidade às mudanças: tanto aos fatores externos (modificações climáticas e culturais), como aquelas relativas ao seu corpo (perdas físicas e sensoriais), adequando-se com aquilo que não se pode ter (Castro, 1949). O seu forte instinto de sobrevivência constrói maneiras de suprir suas necessidades básicas, afetivas e de comunicação. Na ausência de informação visual, os indivíduos cegos dependem da audição, do tato, do paladar e do olfato para auxiliar o reconhecimento do ambiente e objetos, que são, geralmente, projetados para os visuais. Desta forma, não é de estranhar que os

invisuais possuem melhor desempenho que os de visão normal em tarefas que necessitam, primordialmente, de outros sentidos.

No entanto, pesquisas revelam resultados divergentes quanto à ideia de compensação - quando um sentido supre a falta de outro sentido, aumenta a sua capacidade perceptiva. Para Hatwell (2003, *apud* Rego-Monteiro, Manhães e Kastrup, 2007), a compensação pode estar relacionada com a capacidade de atenção perante os estímulos, e não a capacidade do desenvolvimento do sentido em si.

A aprendizagem centrada no apoio sensorial é outro fator que desenvolve a capacidade perceptiva. As crianças cegas incentivadas desde cedo, por exemplo, a utilizarem as mãos para encontrar objetos, reconhecer pessoas e ler o Braille, ganham mais consciência do que o sentido tátil pode proporcionar. O período em que o indivíduo adquire a cegueira também pode interferir no processo do desenvolvimento sensorial, podendo determinar o grau de desempenho nas modalidades não visuais (Wan *et al.*, 2010). O cego de nascença, por não ter usufruído de nenhum tipo de experiência visual, aprende, desde cedo, a explorar os outros sentidos, utilizando-os, muitas vezes, para outros fins.

No desenvolvimento de produtos focados no usuário cego, que consigam estabelecer uma relação mais próxima visando tanto a usabilidade quanto a sua satisfação, torna-se importante o levantamento de dados sobre a forma em que os invisuais utilizam a percepção sensorial para estabelecer a sua relação com o mundo. Desta maneira, com base no desenvolvimento da metodologia, que será apresentada no capítulo 5, serão objeto de análise apenas três dos cinco sentidos (auditivo, tato e olfato), devido à importância destes no processo de percepção sensorial para com os acessórios de moda.

### **2.3.1. O desempenho auditivo**

Estudos (Stevens e Weaver, 2005; Wan *et al.*, 2010; Rober, Rosler, e Neville, 1999) comprovam que a cegueira produz vantagens mensuráveis na percepção auditiva, relacionadas à atenção, à memória e à linguagem. Em comparação com indivíduos visuais, as pessoas cegas demonstram diferentes padrões de ativação cerebral quando realizam tarefas sonoras (Stevens e Weaver, 2005; Wan *et al.*, 2010; Rober, Rosler, e Neville, 1999). O desempenho na utilização da audição

relacionada com à memória auditiva e à atenção que o indivíduo cego possui perante os ruídos e sons (Stevens e Weaver, 2005).

Entretanto, Wan *et al.* (2010) afirmam que a privação visual não leva necessariamente a um desempenho superior para todas as tarefas auditivas. O reforço da acuidade sonora em cegos pode estar restrito às habilidades básicas de percepção, ao invés de processos de níveis superiores como, por exemplo, às habilidades aplicadas no aprendizado da música. As vantagens observadas em indivíduos cegos podem estar relacionadas com a sua independência, ao utilizarem o sinal sonoro para realizar tarefas cotidianas (Loomis, Golledge, e Klatzky, 1998 *apud* Wan *et al.*, 2010).

Entre outros atributos, os invisuais possuem aptidão na localização sonora, atenção auditiva, detecção de sons e na memória de reconhecimento (Wan *et al.*, 2010). No entanto, a falta da informação visual leva ao empobrecimento das interpretações semânticas, provocando nos cegos uma dificuldade para codificação de sons pouco conhecidos. Os invisuais necessitam adquirir, através da linguagem, referências que supram os conceitos abstratos que caracterizam a falta da visão. Para este grupo é mais fácil reconhecer sons cotidianos, que já estão armazenados em sua memória (Roder e Roster, 2003).

Tendo em vista que a audição participa de forma ativa nas atividades diárias do invisual, e que pela falta da visão os sons passam a fazer parte relevante do processo de reconhecimento de um objeto, pode-se prever que a utilização de sons, e principalmente de sons familiares, venha a se tornar um artifício importante na concepção do objeto, quando se deseja aproximar a relação afetiva do utilizador, evocando lembranças e sensações agradáveis.

### **2.3.2. O reconhecimento através do olfato**

Nos seres humanos, a ausência da visão torna o olfato particularmente importante para prever os perigos, como, por exemplo: detetar a fumos, os gases venenosos, as substâncias potencialmente tóxicas e/ou alimentos estragados (Cuevas *et al.*, 2009). O estímulo olfativo também é uma importante fonte de informação sobre o ambiente durante a mobilidade (Ferdenzi, Holley e Schaal, 2004 *apud* Cuevas *et al.*, 2009). Alguns indivíduos cegos também relatam usar o olfato, para ajudar no reconhecimento de objetos e pessoas (Hatwell, 2003 *apud* Cuevas *et al.*, 2009).

A elevada utilização desse sentido pode promover melhorias na habilidade perceptiva de odores, como a sua identificação, promovida pelo rápido acesso às informações armazenadas na memória semântica (Cuevas *et al.*, 2009). Em pesquisa, Kupers *et al.* (2011) registaram maior ativação cerebral nos cegos do que nos indivíduos de visão normal, quando ambos realizam tarefas de detecção de odores.

No entanto, encontram-se resultados bastante contraditórios a respeito da capacidade olfativa dos invisuais quando comparados com os de visão normal. Alguns autores afirmam que a falta da visão prejudica e retarda a capacidade de reconhecimento dos odores. Beaulieu-Lefebvre *et al.* (2011) ao compararem invisuais e visuais em relação à percepção e consciência do odor - através de três fatores: detecção do odor, discriminação do odor e a identificação de odores - não registraram diferenças significativas. Mas sua pesquisa revelou que os participantes cegos pontuaram mais para a consciência do odor, ou seja, indivíduos invisuais confiam mais no seu senso de olfato do que os de visão normal, a fim de avaliar o seu ambiente e reconhecer lugares e outras pessoas.

Esta constatação ressalta a importância da utilização de fragrâncias na concepção de produtos focados no utilizador. O odor é uma fonte de reconhecimento que estimula o sistema sensorial, cognitivo e comportamental. Objetos com aroma podem se tornar mais atrativos e, desta forma, estimular lembranças agradáveis, tornando a experiência com o produto ainda mais intensa.

### **2.3.3. Ver com o tato**

A utilização do tato, além de servir como apoio no reconhecimento dos objetos, pessoas e locais, é um recurso importante utilizado no processo de aprendizagem do cego, mas que, em ambos os casos, não pode ser considerado como substituto da visão (Batista, 2005). Castro (1949) completa argumentando que o que foi criado para os olhos dificilmente satisfaz o toque.

Com os olhos, consegue-se formar uma imagem total do objeto ou de um conjunto de objetos, que posteriormente pode ser desmembrado em inúmeras imagens de pormenores, isolando cada parte que compõem o todo. O tato, de maneira inversa, elabora uma apreciação de partes, formando imagens de pormenores daquilo que se toca, sendo necessário reuni-las posteriormente para que se consiga perceber o objeto por inteiro (Castro, 1949; Kastrup, 2007).

Para muitos educadores, o tato é considerado como o sentido que melhor auxilia na obtenção do conhecimento. Mas para isso, sugere-se que a percepção tátil seja treinada extensivamente, proporcionando ao aluno vocabulário tátil, para que este consiga reconhecer e interpretar o maior número de objetos e situações (Batista, 2005). Um dos maiores contributos para a educação e socialização dos invisuais foi a codificação da escrita num sistema de pontos em auto relevo, o Sistema Braille, criado em 1837 por Luís Braille. Anteriormente, as tentativas de interpretação das palavras transcritas, em linha contínua, dificilmente eram codificadas pelos cegos devido à falta de contraste. O sistema de pontos e justa pontos em ressaltado representam, para o cego, o contraste gráfico proporcionado pela cor para aqueles que veem (Castro, 1949).

O reconhecimento tátil requer uma repetição dos movimentos de verificação, sobrecarregando a atenção e a memória, o que torna o percurso mais lento (Kastrup, 2007). No entanto, a frequência do uso e a sua aprendizagem, torna o procedimento rápido e automático. Para Ochaita e Rosa (1995 *apud* Batista, 2005), a utilização do tato no processo de conhecimento distingue-se em dois níveis: o tato passivo, decorrente do toque aleatório e não intencional; e o tato ativo, provido de uma experiência propositada, que utiliza o sistema háptico<sup>1</sup> para captar, não só os recetores da pele, mas sim, para obter os estímulos dos músculos e dos tendões, captando a informação articulatória, motora e de equilíbrio.

Pelas divergências existentes em torno do desempenho do tato em invisuais, Goldreich e Kanics (2003), em sua pesquisa, sugerem comparar a acuidade tátil passiva entre cegos e visuais, em tarefa automatizada e orientada, utilizando sistema de captação de dados. Os autores constataram que o grupo de invisuais analisados - independentemente do grau de captação da luz, da idade em que adquiriu a cegueira e do desempenho em ler o braille - possuem acuidade significativamente superior. Outros dados relevantes no seu estudo são que a acuidade tátil está relacionada com a potência de pressão exercida pela pele na superfície do objeto, que este estímulo diminui com a idade, e que é mais aprimorado em mulheres do que em homens.

Em estudo, Alary *et al.* (2009) comparam o desempenho do invisual com o indivíduo de visão normal em três tarefas de discriminação tátil utilizando apenas a sensibilidade cutânea da ponta do dedo indicador. Para a discriminação de frequência vibratória (tarefa de relatar verbalmente a

---

<sup>1</sup> O sistema háptico está relacionado com a percepção de textura, movimento e forças através da coordenação de esforços dos recetores do tato, visão e audição. Os seus subsistemas são: sistema cinestésico, sistema cutâneo, sistema visual háptico e sistema auditivo háptico. Fonte: Labtate - laboratório de cartografia tátil escolar, 2010. Sistema háptico. Disponível em <http://www.labtate.ufsc.br> [Acedido em 15 de Novembro de 2012].

diferença entre frequência de estímulos) e de orientação (tarefa de identificar verbalmente a orientação da grelhas com barras sobre a pele) não houve diferenças significativas de desempenho entre os dois grupos. Em contraste, os indivíduos cegos superaram os de visão normal para a tarefa de discriminação de textura (determinar se a superfície aplicada tinha uma textura uniforme em toda sua extensão ou não). Esta habilidade em utilizar o sistema tátil, como por exemplo distinguir texturas, pode ser explicada pelo perfil cauteloso dos invisuais em tarefas diárias de reconhecimento. A desatenção, por exemplo, em distinguir um medicamento, pode gerar consequências desastrosas para o indivíduo (Homa, *et al.* 2009). descuido

O invisual, geralmente, é treinado desde cedo para utilizar o tato nas atividades diárias, no processo de reconhecimento e aprendizagem, tornando sua prática fácil e habitual. Mesmo que o toque não substitua a visão, a percepção tátil é uma forte fonte de informação que pode modificar a maneira como o utilizador interage com o objeto. A utilização de texturas e relevos em superfícies de objetos pode vir a ser um estímulo para uma interação mais intensa e completa, incentivando a utilização de outros sentidos sensoriais.



## **CAPÍTULO 3. A Tecnologia**

### **3.1. Objetos personalizados**

Independente do período histórico, o objeto desempenhou e desempenha um papel importante para com a sociedade, sendo ele o criador do entorno cotidiano, carregado de valores capazes de comunicar a essência de uma época. Desde o Período Neolítico, quando o homem se estabeleceu num território, os objetos tornaram-se agentes sociais e culturais, cumprindo a função de melhorar a qualidade de vida. Com a sociedade industrial, este conceito se intensificou ao ponto de tornar os objetos símbolo de prazer e felicidade (Dantas, 2007).

A passagem de uma sociedade industrial (caracterizada pela produção em série) para uma pós-industrial (caracterizada pela produção personalizada), trouxe mudanças nos valores e no modo de vida da população, conseqüentemente na evolução dos conceitos de design e do papel objeto.

De acordo com Zhang e Dong (2008 *apud* Providência, 2012) esta evolução é ordenada em três estágios. No primeiro estágio, os produtos são concebidos perante uma função, o foco está nas necessidades pragmáticas do utilizador, ou seja, necessidades fisiológicas e de segurança. No segundo, enfatiza-se a usabilidade do produto, o foco está nas tendências de consumo e na satisfação dos clientes. Já no último estágio, prevalecem as necessidades dos indivíduos que se tornam parceiros no desenvolvimento de seus produtos, utilizando a tecnologia como processo de individualização. As questões emocionais tornam-se relevantes na concepção de produtos que contribuem para o desempenho do utilizador na interação com o objeto, gerando sensações agradáveis e auto estima. A relação dos objetos com o indivíduo passa a ser estabelecida pelo

elevado grau de interatividade, incorporando, no objeto pós-industrial, as novas tecnologias digitais, não havendo a necessidade da diferenciação por estas características, a diferença passa a ser o valor simbólico (Dantas, 2007). O desempenho da tecnologia está relacionado com a capacidade de produzir produtos exclusivos e focados nas necessidades do utilizador, favorecendo o seu bem-estar.

O processo de singularização do objeto é decorrente da alteração de valores, a partir do valor de mercado para o valor simbólico. O produto de valor simbólico é concebido para servir as necessidades do utilizador, construindo a identidade social do indivíduo. (Ilmonen, 2007 *apud* Ahde, 2007). Neste processo, pode-se, por exemplo, interferir nas características visuais de um produto (como a escolha da cor do veículo) e nas propriedades táteis (como o material da capa de proteção de um telemóvel). Mas a verdadeira personalização acontece quando o utilizador participa no processo de design. Quando o indivíduo passa a ser visto não como um utilizador de um serviço, mas como elemento essencial na tomada de decisão do projeto (Providência, 2012).

### 3.2. Da prototipagem ao fabrico personalizado

A prototipagem tem tido um papel importante no apoio à criação de novos produtos sendo utilizada, desde longa data, para representar conceitos e ideias de projeto. A competição no mercado mundial, nas últimas décadas, fez com que se antecipassem os lançamentos de produtos, com a intensão de garantir vantagens competitivas perante os concorrentes. Assim, sabendo que as indústrias necessitam de apresentar novos produtos rapidamente ao mercado, a técnicas avançadas de prototipagem tem auxiliado a cumprir os níveis exigidos para uma maior precisão, bem como a respeitar os curtos prazos para o desenvolvimento dos projetos (Chua, Leong, e Lim, 2010).

As técnicas tradicionais de prototipagem (o maquetismo, a carpintaria e a modelação manual) passaram a não suprir as necessidades da indústria. Estes processos, por utilizarem recursos menos mecanizados, geralmente necessitam de mais tempo, apresentando resultados com baixa qualidade (Alves *et al.*, 2001).

Com a popularização do computador e seus aplicativos, na década de 70, as empresas passaram a utilizar *software* 3D para representar os seus projetos, construindo protótipos virtuais (Alves *et al.*, 2001). Os Projetos Assistidos por Computador (CAD), acompanhados pela

Engenharia Assistida por Computador (CAE) e pela Maquinagem Assistida por Computador (CAM), ajudaram a impulsionar o desenvolvimento de ferramentas de prototipagem rápida, já que a partir dos desenhos, comandos numéricos e das análises funcionais, gerados respetivamente por estas ferramentas, os modelos passam a ser representados fisicamente, com maior precisão, qualidade e rapidez.

A prototipagem rápida (RP) possui como principal função testar os componentes ou produtos antes desses entrarem na produção de grande escala. Os testes são elaborados através da conceção de modelos, que quanto mais idênticos ao objeto final, mais se reduz a percentagem de erro. Os modelos de teste podem ser conceituais - usados para analisar ideias, formas e estilos – obtendo, ao mesmo tempo, funcionalidades tais como avaliar encaixes, movimentos e a resistência. Os protótipos rápidos surgiram da necessidade de reduzir o tempo de produção, minimizar a probabilidade de defeitos e, conseqüentemente, garantir o sucesso do produto no mercado (Alves *et al.*, 2001).

A Figura 3 demonstra o desenvolvimento no campo dos protótipos, que iniciou com prototipagem manual, e chega, recentemente, às tecnologias de personalização. Esta evolução trouxe maior liberdade geométrica, diversidade de materiais, resistência mecânica e qualidade de acabamento, características que proporcionaram a utilização da tecnologia da prototipagem rápida para a conceção de produtos finais.

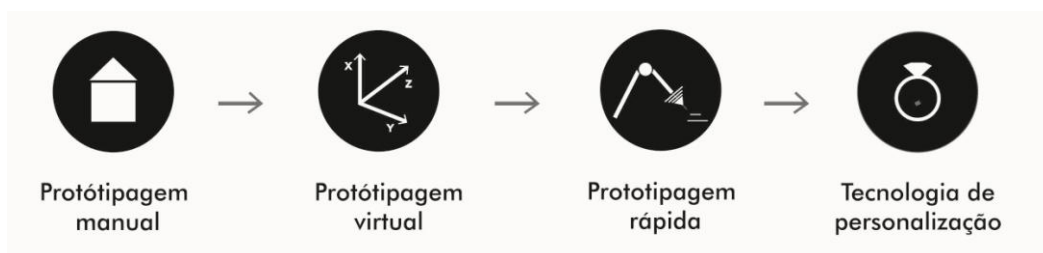


Figura 3. Evolução da prototipagem.

Esses avanços vieram suprir necessidades em distintas áreas tais como: na área da medicina e da odontologia, com a conceção de próteses e implantes personalizados; na indústria aeronáutica e automotiva, com a produção de ferramentas especializadas; e no vasto campo do design, com a produção de embalagens, acessórios, vestuário e artefactos em geral.

A prototipagem rápida tem vindo a evoluir numa ordem de produção personalizada, concebendo produtos finais que geram uma demanda específica, suprimindo necessidades e desejos individuais. Estas ferramentas proporcionam aos designers conceber objetos exclusivos diretamente de arquivos digitais (Lefteri, 2012).

### **3.3. Tipologias de prototipagem rápida**

Embora haja muitas maneiras de classificar os diferentes sistemas de prototipagem rápida (RP) existentes no mercado, para Chua, Leong, e Lim (2010) a melhor forma é distingui-los pelo material utilizado na conceção da peça. Desta maneira, todos os sistemas de RP podem ser facilmente classificados em prototipagem com base líquida, com base sólida e com base de pó.

A escolha do processo a ser utilizado depende da peça – da geometria, da qualidade da superfície e do material desejado (Lefteri, 2012), e dos recursos do projeto - do investimento financeiro, do tempo de conceção e da acessibilidade ao equipamento.

O avanço das ferramentas evolui de maneira veloz, as suas características mudam com o lançamento de novos equipamento, que procura suprir falhas, inserir novos materiais e melhorar a qualidade do produto final. Um panorama geral dos principais sistemas de prototipagem é explorado e caracterizado a seguir. As características gerais dos sistemas foram extraídas do guia de tecnologias (Circurana, Fernandez e Monzón, 2006) e organizadas em tabelas, com o intuito de contribuir, além do conhecimento das tecnologias existentes, na escolha do equipamento que será utilizado.

#### **3.2.1. Tecnologia de fabrico rápido à base de líquido**

##### **Stereolithography (SLA)**

O sistema SLA foi um dos primeiros processos de prototipagem rápida a ser comercializado. A sua produção iniciou-se em 1987 pela 3D Systems nos EUA, tornando-se, por um grande período, um dos processos mais utilizados. Os seus princípios serviram de base para o desenvolvimento de novos equipamentos (Alves *et al.*, 2001).

O sistema, que é impulsionado por um arquivo CAD, consiste na fabricação de objetos por adição sucessiva de camadas, usando feixe laser de raios ultravioleta e resina fotossensível. O

objeto é formado quando o raio de laser foca a superfície de resina líquida, transformando-a em sólido (Figura 4). As partes sólidas ficam abaixo da superfície de resina durante o processo, apoiadas em uma cama ajustável que gradualmente é declinada, permitindo, assim, que os componentes possam ser construídos nas camadas superiores (Lefteri, 2012 e Alves *et al.*, 2001).

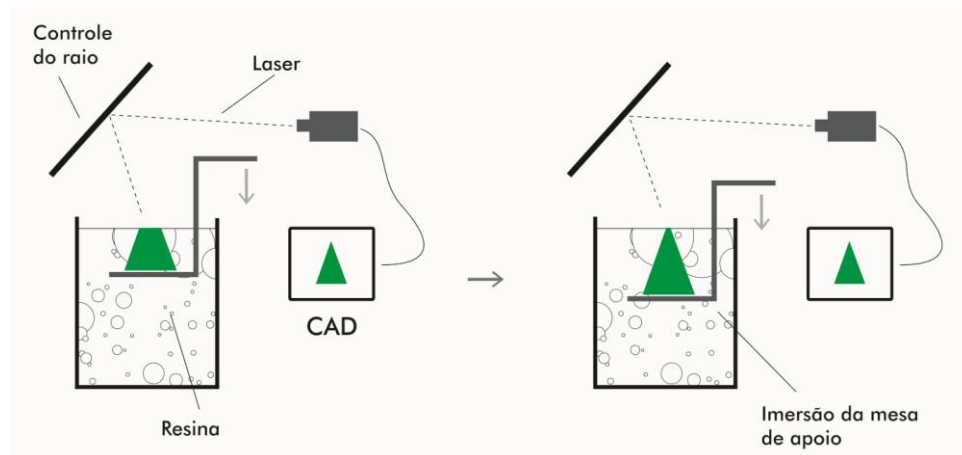


Figura 4. Esquema do processo SLA. Fonte adaptada de Lefteri (2012).

O sistema SLA proporciona boa liberdade geométrica, sendo capaz de prototipar formas elaboradas com bom acabamento. Mesmo possuindo um custo elevado, quando comparadas a outras tecnologias de prototipagem, esta aplicação torna-se justificável pela capacidade de acelerar o processo de desenvolvimento de um produto, contribuindo para o aprimoramento do design, adequando-o rapidamente às exigências do mercado. A Figura 5 descreve as principais características do SLA, em que o objetivo é facilitar a comparação posterior com outros processos.

O vasto campo de aplicação do SLA inclui: elaboração de modelos para embalagens (conceituação e apresentação), produção de protótipos (análise, verificação e testes funcionais), fabrico de ferramentas para produção em baixa escala, e a realização de peça matricial para reprodução (fundição e moldagem) (Chua, Leong, e Lim, 2010).

SLA - Stereolithography	
<b>Pontos positivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geometria complexa</li> <li>- Camadas finas</li> <li>- Peças funcionais</li> <li>- Tecnologia confiável</li> <li>- Possibilidade de produzir peças ocas</li> </ul>	<b>Pontos negativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trocar de uma resina para outra, o processo pode levar várias horas.</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferentes tipos de resina</li> <li>- A mais utilizada é a Somos 14120 que possui as mesmas propriedades que o ABS</li> </ul>	<b>Precisão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por volta de 0,5-1%.</li> <li>- Camadas muito finas</li> <li>- Acabamento estético: polido e fosco</li> </ul>
<b>Dimensão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As menores podem oscilar desde 250x250x250mm.</li> <li>- As maiores por volta de 2100x650x780mm.</li> </ul>	<b>Exemplos de Aplicações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protótipo para joalheria para fundição</li> <li>- Protótipos de alta resolução</li> <li>- Protótipo funcional</li> </ul>

Figura 5. Características gerais - SLA. Fonte Circurana, Fernandez, e Monzón (2006).

### 3.2.2. Tecnologia de fabrico rápido à base de sólidos

#### Fused Deposition Modeling (FDM)

O sistema FMD, como a maioria dos processos de prototipagem rápida, constrói o modelo através da adição de camadas. O diferencial desse sistema está na utilização de material sólido para a construção de protótipos (Chua, Leong, e Lim, 2010).

O material termoplástico, sob a forma de fio, é depositado por uma microfieira em forma de camadas muito finas, unindo-se a superfícies assentadas anteriormente. O procedimento é repetido até que se tenha o modelo completo (Alves *et al.*, 2001). Quando a peça necessita de suporte de construção, outra microfieira é acionada, criando camadas que sustentarão partes em balanço ou regiões ocas (Figura 6).

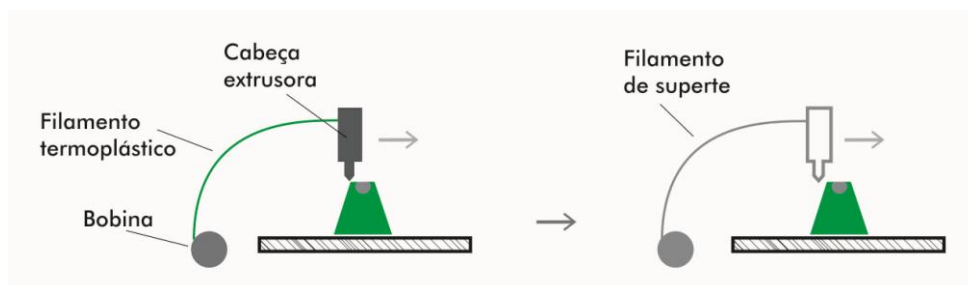


Figura 6. Esquema do processo FDM. Fonte adaptada de Alves *et al.* (2001).

Os modelos produzidos pelo FDM podem ser utilizados na conceituação de projetos, já que aceitam receber acabamentos posteriores. Ao serem lixados, pintados e perfurados, os protótipos tornam-se idênticos ao produto final. Para os testes funcionais de produtos o equipamento é capaz de produzir peças em *Acrylonitrile butadiene styrene* (ABS), criando resistência adequada. As matrizes para fundição ou moldagem geradas por esse sistema possuem bom desempenho na indústria de grande escala (Chua, Leong, e Lim, 2010). Outras características desse processo são relatadas na Figura 7.

FDM - Fused Deposition Modeling	
<b>Pontos positivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boa precisão</li> <li>- Autonomia de trabalho</li> <li>- Peças funcionais</li> <li>- Modelos com flexibilidade</li> <li>- Possibilidade de acabamento posterior</li> </ul>	<b>Pontos negativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixa produtividade</li> <li>- Necessita de suporte</li> <li>- Lento em peças volumosas</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ABS, ABSi, policarbonato, poliéster, elastomero, cera</li> </ul>	<b>Precisão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por volta de 0,2%</li> <li>- Camadas muito finas</li> <li>- Acabamento estético: polido, jateado, metalizado</li> </ul>
<b>Dimensão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende do modelo do equipamento</li> <li>- Tamanho máximo por volta de 500x600x600mm</li> </ul>	<b>Exemplos de Aplicações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Embalagens e peças para maquete</li> <li>- Protótipos funcionais e estéticos</li> </ul>

Figura 7. Características gerais - FDM. Fonte Circurana, Fernandez, e Monzón (2006).

### 3.2.3. Tecnologia de fabrico rápido à base de pó

#### Selective Laser Sintering (SLS)

O sistema SLS é um processo de prototipagem rápida, comercializada desde 1992. Tornou-se, em 2001, o terceiro equipamento mais utilizado nos Estado Unidos (Alves *et al.*, 2001).

O SLS utiliza um laser para solidificar áreas precisas de um bloco de pó (Figura 8), produzindo componentes através de desenho CAD. Para a formação do objeto, o laser é disparado, fundindo a camada superior, transformando num objeto sólido. Quando a camada sólida estiver formada a base é movimentada, gerando espaço para uma nova espessura de pó. O procedimento é repetido até que se tenha o objeto completo (Lefteri, 2012).

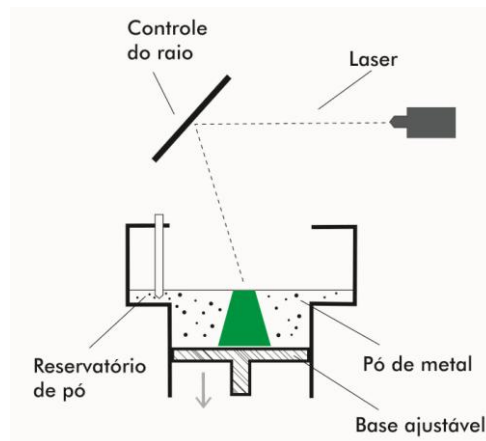


Figura 8. Esquema do processo SLS. Fonte adaptada de Lefteri (2012).

O processo SLS, por atuar num meio de construção sólido, não necessita de sistema auxiliar para sustentar peças em balanço, diminuindo o tempo de fabrico. No final do processo, as peças ficam porosas e com alguma rugosidade, sendo necessário utilizar algum tipo de revestimento para garantir tanto a impermeabilidade como uma superfície mais homogénea (Alves *et al.*, 2001). Esta tecnologia pode construir objetos extremamente pequenos e complexos. O seu grande diferencial está relacionado com a construção de modelos leves e altamente resistentes. A densidade das peças em aço inoxidável, por exemplo, pode ser reduzida em noventa por cento, quando comparado com outros processos (Lefteri, 2012). Outras características estão apontadas na Figura 9.

SLS - Selective Laser Sintering	
<b>Pontos positivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geometria complexa</li> <li>- Autonomia de trabalho</li> <li>- Resistências térmica</li> <li>- Peças funcionais</li> <li>- Fabricação multiserie</li> </ul>	<b>Pontos negativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Processo térmico crítico</li> <li>- Superfícies porosa</li> <li>- Tolerância dimensional variável de acordo com o tamanho da peça</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poliamida, termoplástico e elastômero</li> <li>- Material metálico e Material plástico com alumínio</li> </ul>	<b>Precisão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por volta de 0,5-1%.</li> <li>- Acabamento rugoso</li> <li>- Acabamento aplicável: polido</li> </ul>
<b>Dimensão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende do equipamento.</li> </ul>	<b>Exemplos de Aplicações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protótipo metálico</li> <li>- Protótipo estético, Protótipo com 3 peças para validação de montagem</li> </ul>

Figura 9. Características gerais - SLS. Fonte Circurana, Fernandez, e Monzón (2006).



O sistema SLS é aplicado na criação de moldes para produção em série e na concepção de protótipos (tanto para a representação conceitual de projetos, como para os testes de protótipos funcionais). Atualmente, designers tem vindo a utilizar esta ferramenta para a concepção de produtos personalizados (Chua, Leong, e Lim, 2010).

### 3D printing (3DP)

Originalmente desenvolvida pela *Massachusetts Institute of Technology* em 1993, este sistema de impressão tem vindo a evoluir, tonando-se um dos mais utilizados atualmente, sendo capaz de produzir, além de protótipos conceituais e funcionais, objetos finais personalizados.

O processo utilizado pela 3DP é considerado um dos mais simples. Através de um arquivo CAD o objeto é produzido utilizando camadas de pó, um ligante líquido e cabeças de impressão idênticas às utilizadas pelas impressoras modelo jato de tinta.

A Figura 10 demonstra o processo de formação do objeto. A primeira fase de execução inicia-se pela distribuição da camada de pó sobre a área de trabalho, em seguida o ligante é depositado nessa camada, por intermédio de finos jatos, sobre as áreas que correspondem ao local de construção da peça. O processo é repetido, construindo camada por camada, até gerar a peça completa. Por fim, o objeto é retirado da máquina, ficando solto o pó não aglutinado pelo ligante. Numa segunda fase, o componente sofre um tratamento térmico, com o objetivo de fortalecer a ligação entre as partículas, aumentando assim a resistência do modelo (Alves *et al.*, 2001).

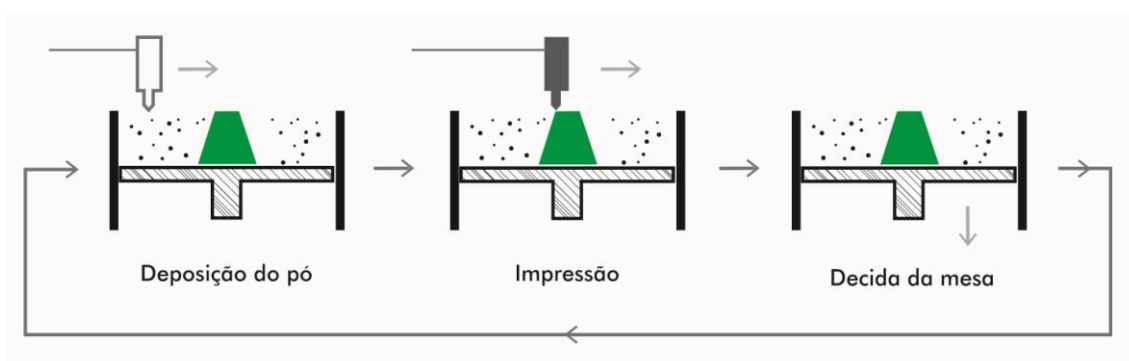


Figura 10. Esquema do processo 3DP. Fonte adaptada de Alves *et al.* (2001).

As Impressoras 3D são, geralmente pequenas, acessíveis, rápidas e fáceis de utilizar. Esse tipo de tecnologia tem evoluído para se tornar um dispositivo *plug-and-play*, ou seja, um equipamento que necessita de poucas configurações, treinamento ou manutenção. A velocidade da entrega de

um objeto é outra característica da impressora. Neste caso, a velocidade não está relacionada, exclusivamente à velocidade do sistema, mas sim à sua acessibilidade e usabilidade. O próprio departamento de criação pode operá-la, permitindo o processo conforme a sua necessidade (Grimm, 2004). Outras características da impressora 3D estão descritas na Figura 11.

3DP - 3D Printing	
<b>Pontos positivos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alta velocidade de construção</li><li>- Cores variadas</li><li>- Baixa manutenção</li></ul>	<b>Pontos negativos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Poca precisão</li><li>- Qualidade superficial variável</li><li>- Requer acabamento posterior</li><li>- Algumas impressoras requerem suporte</li></ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-PVC, resina acrílica, Parafinas, Fotopolímeros, Termoplástico</li></ul>	<b>Precisão</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tolerância de 1 a 4 décimos</li><li>- A qualidade superficial não é o objetivo dessa tecnologia</li><li>- Acabamento aplicável: térmico e de vedação</li></ul>
<b>Dimensão</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Depende do equipamento, podendo produzir peças por volta de 250x250x200mm</li></ul>	<b>Exemplos de Aplicações</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Em peças que necessitam de elasticidade, transparência e mais de uma cor</li><li>- Modelos de cera para protótipos de alumínio</li></ul>

Figura 11. Características gerais – 3DP. Fonte Circurana, Fernandez, e Monzón (2006).

## **CAPÍTULO 4. O Objeto**

### **4.1. A utilização dos sentidos sensoriais na experiência com objetos**

Vive-se rodeado de produtos, que servem para algum propósito (limpar, cozinhar, transportar, ornamentar), e que para usá-los é necessário interagir com os mesmos. A interação acontece quando o indivíduo utiliza os sentidos sensoriais para perceber o produto, a sua habilidade motora para operá-lo e seu sistema cognitivo para avaliá-lo (Schifferstein e Hekkert, 2008).

Sendo assim, a interação indivíduo-objeto está relacionada a três fatores: a interação instrumental - relação causada pela utilização e gestão de um produto, a interação não instrumental - relação indireta a sua função, através dos sentidos sensoriais, e a pressão passiva – que relaciona as lembranças e ou fantasias que antecipam o uso (Schifferstein e Hekkert, 2008; Desmet e Hekkert, 2007). Um anel, por exemplo, pode possuir uma forma agradável (interação não instrumental), pode trazer lembranças engraçadas (percepção passiva), só que quando utilizado, o aro do anel magoa o dedo do utilizador, causando desconforto (interação instrumental). Cada uma dessas consequências de interação pode gerar respostas afetivas, positivas ou negativas, dependendo do contexto, e todas elas juntas são o somatório da experiência proveniente da interação.

A experiência pode moldar a maneira em que o utilizador interage com o produto, proporcionando manifestações corporais e sentimentais, tais como: sentimentos subjetivos (decorrentes da mudança de afeto, como, por exemplo, passar do estado calmo para irritado), reações fisiológicas (tais como dilatação da pupila e produção de suor) reações expressivas (expressões faciais, alteração da voz e movimento postural) e as reações comportamentais (ter

um ataque de raiva, chorar, gritar de felicidade) (Desmet e Hekkert, 2007). A partir das primeiras experiências, o usuário pode ser conduzido a interagir de outra diferente, utilizando outros sentidos e lembrando de outros eventos (Figura 12). Em suma, interação e experiência estão completamente entrelaçados no modo em que o indivíduo explora um objeto (Schifferstein e Hekkert, 2008).

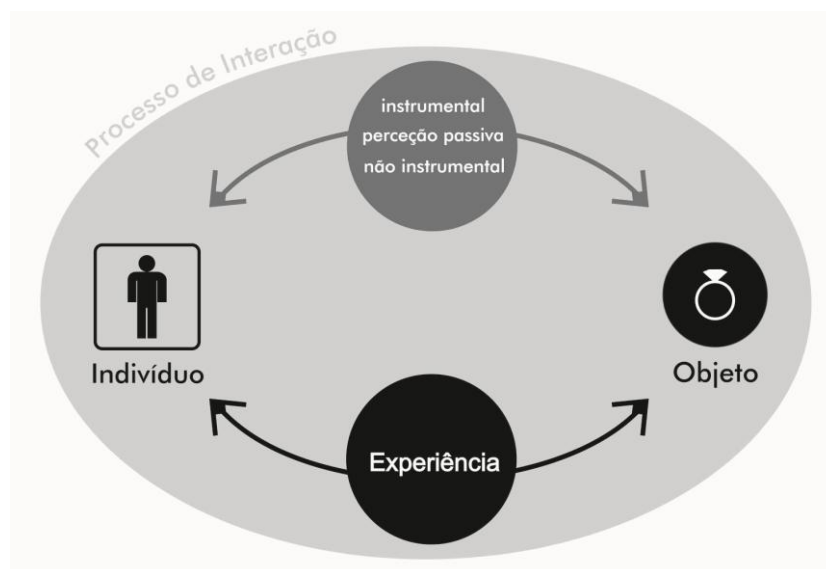


Figura 12. O processo de interação indivíduo-objeto. Fonte adaptada de Providência (2012).

Embora a interação com um produto seja similar entre produtos, as respostas emocionais são diferentes, sendo possível que se desenvolva uma metodologia que aborde a maneira com as pessoas exploram um determinado objeto (Schifferstein e Hekkert, 2008). O estudo da interação indivíduo/objeto torna-se importante fonte de informação para o desenvolvimento de produtos com design que agregue, além de uma satisfação estética e funcional, uma ligação simbólica e afetiva.

#### 4.1.1. O papel do indivíduo

Através do sistema sensorial o usuário percebe e avalia o produto, tornando-o capaz de distingui-lo e classificá-lo, fornecendo *feedback* para suas ações de rejeição ou admiração (Schifferstein e Hekkert, 2008). Na maior parte da interação humana com objetos, a visão tende a dominar a experiência (Schifferstein, 2006), já que é capaz de instantaneamente fornecer grande quantidade de detalhes. No entanto, o tato, olfato, a audição e o paladar, quando reconhecidos

pelos seus respectivos sistemas de percepção, tornam-se suscetíveis a afetar a forma como o produto é experimentado. (Schifferstein e Cleiren, 2005).

Em experiência com diferentes objetos, usuários relatam privilegiar outras modalidades sensoriais na interação. No processo de experiência com produtos de limpeza, por exemplo, o aroma foi a principal característica relatada (Schifferstein e Desmet, 2007).

O resultado da experiência com produtos está diretamente relacionado com características do usuário, sua personalidade, habilidades, capacidade perceptiva, valores culturais e motivações (Desmet e Hekkert, 2007). A mesma experiência, utilizando o mesmo contexto e produto, pode proporcionar respostas e estímulos diferenciados, as características individuais do usuário reforçam a necessidade de desenvolver produtos personalizados, focados nas necessidades do utilizador.

#### **4.1.2. O papel do objeto**

Além das características do utilizador, as do objeto também interferem na maneira como a interação acontece, proporcionando diferentes experiências.

Cada modalidade sensorial é sensível a um tipo diferente de estímulo, e este, pode vir a ser estimulado pelas propriedades dos objetos, proporcionando diferentes experiências, fazendo com que o indivíduo utilize mais ou menos de um sentido sensorial (Schifferstein e Desmet, 2007). Para que a percepção do objeto ocorra de forma satisfatória, as suas propriedades devem ser concebidas de maneira a melhorar o desempenho sensorial no processo de interação.

A caixa de bolachas Mary Biscuit (Figura 13), criada por Stefano Giovannoni para a fábrica italiana Alessi, é um bom exemplo de como o design do objeto pode explorar diferentes sentidos sensoriais. Além de brincar com questões simbólicas (a forma sugere a função), o objeto estimula o toque (possui superfície suave e formas arredondadas) e o sentido olfativo (sua tampa exala aroma de biscoito de manteiga).



Figura 13. Caixa de bolacha Mary Biscuit, de Stefano Giovannoni para Alessi. Fonte Alessi (2013).

O reconhecimento das características dos produtos pelos sentidos sensoriais pode revelar pistas sobre a sua função e como deve ser utilizado (Schifferstein e Hekkert, 2008), e pode, também, transmitir sensações de segurança, qualidade e conforto.

A percepção das propriedades formais de um produto pode apresentar informações como: tamanho, peso, forma, textura e material (Schifferstein e Hekkert, 2008). Essas propriedades também podem ser responsáveis por proporcionar uma quantidade distinta de estímulos: o material, por exemplo, pode proporcionar o cheiro, o sabor e a temperatura de um objeto.

#### 4.1.3. A experiência afetiva

*Product experience* (experiência com o produto) é o termo utilizado por Desmet e Hekkert (2007) para referir todas as experiências afetivas possíveis envolvidas na interação. Embora o produto seja fenomenologicamente experimentado como um todo, existem pelo menos três níveis que podem ser distinguidos no processo de experiência (Schifferstein e Hekkert, 2008). Desmet e Hekkert (2007) distinguem os níveis em: o prazer estético - grau de gratificação dos sentidos; a atribuição de significado - os significados atribuídos ao produto; e a resposta emocional - sentimentos e emoções que são eliciadas. Embora descritos distintamente, os níveis relacionam-se entre si ao participar das respostas emocionais estabelecidas na interação. (Figura 14).

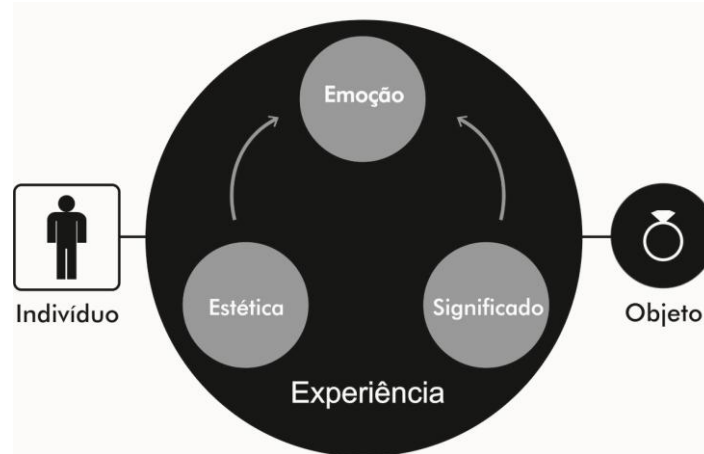


Figura 14. Relação das experiências fomentadas na interação indivíduo-objeto. Fonte adaptada de Desmet e Hekkert (2007).

Para a experiência estética, considera-se a capacidade de um produto agradar uma ou mais das modalidades sensoriais (Desmet e Hekkert, 2007). Mesmo que o corpo principal da pesquisa em experiências estéticas centre-se no domínio visual - já que o termo é mais comumente usado em relação às artes, especialmente nas artes visuais - outras modalidades da estética do produto são também exploradas (Dewey, 1980).

De acordo com Hekkert (2006) a correta utilização dos princípios possui o objetivo de auxiliar no desenvolvimento de produtos, já que suas considerações pretendem contribuir para a melhor compreensão sensorial do indivíduo.

Princípios da experiência estética:

- Este princípio refere-se à preferência do organismo em investir o mínimo empenho sensorial no processo de reconhecimento do objeto, ou seja, ouvir, cheirar, ver ou decidir algo o mais rápido possível com menos esforço (Hekkert, 2006). Este princípio defende que um padrão visual é mais agradável aos olhos quando as características de design relativamente simples revelam uma riqueza de informações (Hekkert, 2006).

- O ser humano aprecia fazer conexões, descobrir a origem dos sons, reconhecer objetos e suas funções, assim como detetar aromas e sabores (Hekkert, 2006). O bom desempenho de suas atividades sensoriais no processo de reconhecimento proporciona respostas afetivas positivas e a satisfação na experiência com produtos.

- Dá-se preferência aos exemplos mais típicos de uma categoria, àqueles que muitas vezes são familiares e que tenham sido expostos várias vezes. Tal preferência por coisas familiares é confortável, uma vez que conduz a escolhas seguras (Hekkert, 2006). Ao mesmo tempo, os indivíduos sempre foram atraídos pela novidade, pelo desconhecido e original, em parte para superar o tédio (Martindale, 1990 *apud* Hekkert, 2006). Como resultado, tende-se a preferir produtos com uma ótima combinação de ambos os aspetos.

A atribuição de significado está diretamente relacionada com a capacidade do indivíduo em registar as informações e sensações decorrentes de um evento. Através das lembranças e suas interpretações, torna-se possível atribuir personalidade aos produtos, ajudando a criar o vínculo afetivo entre o indivíduo e o objeto (Desmet e Hekkert, 2007). Reconhecer um objeto pelas boas lembranças torna a experiência mais agradável, gerando respostas emocionais positivas, que favorecem uma interação mais profunda e intensa.

As respostas emocionais são provocadas pela avaliação de um evento, constituindo-se benéficas ou prejudiciais aos interesses individuais (Hekkert 2006). Produtos que aliciam emoções agradáveis proporcionam bem-estar, tornando-se mais desejados e, conseqüentemente, mais utilizados. No entanto, produtos que causam emoções desagradáveis afastam o utilizador e são facilmente descartados (Desmet, 2002).

Sendo assim, os indivíduos são motivados a procurar produtos mais agradáveis, que venham a satisfazer os sentidos sensoriais (Desmet e Hekkert 2007). Um produto, por exemplo, pode transmitir emoções positivas e proporcionar lembranças favoráveis, sendo bonito de se ver, agradável de escutar, confortável de tocar e delicioso de cheirar.

#### **4.1.4. A experiência multissensorial**

A experiência do indivíduo com os produtos é sempre multissensorial (Fenko, Schifferstein e Hekkert, 2010), ou seja, quando o utilizador usa um produto recebe *feedback* contínuo sobre o seu desempenho através das várias modalidades sensoriais (Schifferstein, 2006), por exemplo, ao fazer o café o usuário vê a máquina de café, toca nos seus botões, ouve o som que produz, sente o cheiro de café fresco e, por fim, o seu gosto. Todas as modalidades sensoriais contribuem, de alguma maneira e em algum momento, para a experiência, mas quais delas



devem ser exploradas no desenvolvimento de um produto? (Fenko, Schifferstein e Hekkert, 2010).

Supõe-se que a visão domine os outros sentidos, já que no momento da compra, para os que veem, esta modalidade torna-se a mais importante (Schifferstein, 2006). No entanto, durante o uso a preferência por um estímulo pode se tornar mais intensa que outras, variando com o tempo de utilização, por exemplo: na primeira semana, apreciar o design da máquina de café continua a ser atraente; no primeiro mês, torna-se mais marcante o som produzido na sinalização das diferentes fases do processo; e no primeiro ano de uso, torna-se importante a facilidade em manusear a cafeteira (Fenko, Schifferstein e Hekkert, 2010).

Quando o designer explora as modalidades sensoriais essenciais no produto, mais facilmente criará condições de proporcionar experiências agradáveis. Contudo, adicionar novos estímulos (modalidades sensoriais que no primeiro momento não são consideradas relevantes) pode enriquecer a experiência (Fenko, Schifferstein e Hekkert, 2010), ampliando o tempo de apreciação pelo produto.

Tendo em vista a importância em conceber produtos com bom empenho sensorial, Schifferstein (2011) descreve, em oito passos, como produtos multissensoriais podem ser desenvolvidos (Figura 15). A sua abordagem *Multi Sensory Design* (MSD) enfatiza o conhecimento perceptual obtido através da exploração de todas as modalidades sensoriais e as incorpora no processo de design. O principal desafio em projetos MSD é conceber um projeto integrado, em que todos os estímulos sensoriais apoiam a linguagem do produto, fornecendo aos usuários uma experiência rica, percebida como um todo coerente.

Abordagem MSD	
<b>1 - Selecionando a linguagem do projeto</b>	O designer, inicialmente, deve definir a essência do projeto, que tipo de valores e emoções deseja transmitir (por exemplo, alegria). Em alternativa, pode-se definir o efeito que deseja causar nos futuros usuários (por exemplo, sentir segurança). Por fim, o designer tem que determinar o que será necessário para alcançar os resultados desejado.
<b>2 – Explorando os conceitos do projeto</b>	O designer passa a desenvolver uma compreensão da linguagem do projeto: elaborando associações através de painel escrito, ou apoiado por colagens.
<b>3 – Explorando os sentidos sensoriais</b>	Nesta etapa, o designer recolhe amostras de estímulos (por exemplo, imagens, tecidos, perfumes, sons fornecidos pelo computador, alimentos, plantas) que podem representar a linguagem do projeto para as diferentes modalidades sensoriais.
<b>4 - Análise Sensorial</b>	Em seguida, o designer tenta descrever e compreender as relações entre as propriedades sensoriais percebidos e a linguagem do produto. Tenta descobrir por que certos estímulos parecem relacionados a uma linguagem específica, e tentará determinar as propriedades físicas que evocam a expressão desejada.
<b>5 - Mapa mental multissensorial</b>	O mapa mental possui como função organizar as informações que foram adquiridas nas etapas anteriores, ao tentar manter a riqueza dos dados. A linguagem do projeto é apresentada no centro do mapa, em que vários ramos exteriores ligam os principais conceitos. Por sua vez, estes conceitos podem ser ligados a outras ideias, que possam ser ligados a outros conceitos dando origem a novas dimensões sensoriais. No final, o mapa mental deve indicar como um determinado conceito pode ser traduzido em um estímulo sensorial perceptível no produto, a linguagem que se pretende transmitir deve se tornar fisicamente tangível.
<b>6 - Cenário de interação com o usuário</b>	Na abordagem MSD, os cenários são utilizados para identificar todos os pontos de contato sensorial durante a interação: Que sentidos são estimulados quando se pegar o produto, quando é embrulhado, ou quando é usado? O cenário deve ser definido respeitando o contexto do projeto: a definição de um usuário típico e um ambiente em que a interação ocorre.
<b>7 – Protótipo</b>	Nesta etapa o designer terá que produzir modelos exploratórios físicos, deve explorar os diferentes estímulos sensoriais produzidos e avaliar a sua adequação no contexto do usuário proposto.
<b>8 – Apresentação multissensorial</b>	Para comunicar os benefícios de um design multissensorial, o projeto final deve ser apresentadas de maneira a estimular os sentidos sensoriais, através de protótipos interativos e ambiente propositado.

Figura 15. Etapas da abordagem *Multi Sensory Design* (MSD). Fonte adaptado de Schifferstein (2010).

A conexão entre os diferentes estímulos sensoriais no produto pode alterar o comportamento e a apreciação do utilizador. Os estudos elaborados na área da neurociência e da psicologia comprovam estas transformações, contribuindo para a construção de produtos mais agradáveis.

Dematte, *et al.* (2006), por exemplo, investigaram a natureza das relações multissensoriais entre o sistema olfativo e o tátil no processo de informação sensorial. Em experimento, foi avaliado a influência do estímulo olfativo na percepção tátil. Os autores constataram que os participantes classificaram amostras de tecidos mais suaves, aquelas que apresentavam um aroma de limão e menos suaves as que possuíam aroma semelhantes aos de animais. O resultado do experimento apoia a existência de uma interação intermodal entre olfato e tato.

Ainda no âmbito da interação tátil, Guest, Catmur e Lloyd (2002) verificaram que as manipulações auditivas alteram a percepção da rugosidade em superfícies. A experiência mostrou que a atenuação de frequências sonoras geram o aumento da percepção de maciez tátil, sendo assim, de acordo com os autores, a percepção auditiva pode interferir na preferência por diferentes superfícies.

Em relação ao uso de aromas em produtos, Ellen e Bone (1998) investigaram os efeitos das amostras *scratch-and-sniff* (revestimento que liberta odor quando raspado) em revistas e descobriram que um perfume que era incongruente com uma propaganda diminuiu o interesse dos consumidores. Bone e Jantrania (1992) testaram a preferência de utilizadores por produtos de limpeza com fragrâncias diferenciadas e constataram que aqueles produtos que foram avaliados mais positivamente apresentavam odor congruentes (por exemplo, aroma de limão – muito comum em produtos de higiene).

Embora a utilização de odores em produtos possua o objetivo de melhorar a experiência do utilizador, este atributo também pode gerar um efeito indesejável. Se o designer não projetar o tipo de odor a implementar no produto, é provável que se verifiquem incompatibilidades entre as modalidades sensoriais.

Facilitando a implementação de odores em produtos, os produtores de polímeros oferecem, atualmente, uma gama de opções de plásticos com aromas adicionados (Van Kesteren & Ludden, 2006 *apud* Ludden, e Schifferstein, 2009). Os odores já foram incorporados em embalagens (Technologies ScentSational, 2013), em calçados (Melissa, 2013), e em selos de correio (Falck & Schaffelaars, 1999 *apud* Ludden, e Schifferstein, 2009). Esses exemplos indicam que os designers possuem mais opções à sua disposição, que lhes permitam aplicar um odor que coincide com as outras características de seu projeto, a fim de melhorar a experiência que gostariam de evocar (Ludden e Schifferstein, 2009).

Tradicionalmente, as empresas investem na identidade e comunicação de suas marcas e produtos. Além das mensagens verbais, são desenvolvidos estímulos visuais em diferentes suportes (logomarcas, cores de embalagens, propagandas). Atualmente, outras modalidades sensoriais têm sido incorporadas. Na Holanda, uma marca desportiva registou o aroma de relva verde, aplicando-o nas bolas de ténis que produz (Goosen, 1998 *apud* Schifferstein e Spence, 2008), com o objetivo de criar uma “assinatura sensorial”. Esta atividade consiste na definição

de múltiplas impressões sensoriais subjacentes à identidade da marca, vindo a contribuir com a construção de uma imagem favorável (Schifferstein e Spence, 2008).

#### 4.2. Objeto de estudo: os acessórios de moda

Os acessórios de moda, além de pertencerem ao campo do design de produto, fazem parte dos estudos da moda, com a principal função de ornamentar. De acordo com Brand e Teunissen (2007), considera-se acessório de moda qualquer objeto que acompanhe o vestuário (por exemplo calçados, malas, chapéus, luvas, perfumes e joias), fazendo parte da indumentária que caracteriza uma época e participa da cultura material.

Os acessórios têm vindo a ser um dos principais focos de investimento das grandes marcas de moda. Na publicidade estiveram, nos últimos anos, centrados nos ornamentos, tornando-os mais importantes que a própria roupa. A marca Prada, por exemplo, em sua campanha de 2006, exhibe a modelo com vestimenta pálida, cercada por visíveis malas e calçados (Figura 16) (Teunissen, 2007).

Intimamente ligados às novas tendências, acompanhando as mudanças sociais e comportamentais da humanidade, alguns acessórios desapareceram, como as máscaras, os leques e os chapéus, e outros surgiram, como os telemóveis e os *e-books* (Teunissen, 2007). Os aparelhos tecnológicos tornaram-se elementos indispensáveis dos trajes nos dias atuais, são acompanhados por malas e carteiras projetados para assegurar sua função estética.



Figura 16. Campanha da Prada, 2006. Fonte Teunissen (2007).

Os aparelhos *iPod*, por exemplo, têm desempenhando um papel essencial na moda, sendo considerados como um complemento visível à joalheria. A campanha da Apple, por exemplo, faz do equipamento um ornamento de moda, influenciando o comportamento e estilo de vida do utilizador (Figura 17) (Teunissen, 2007).

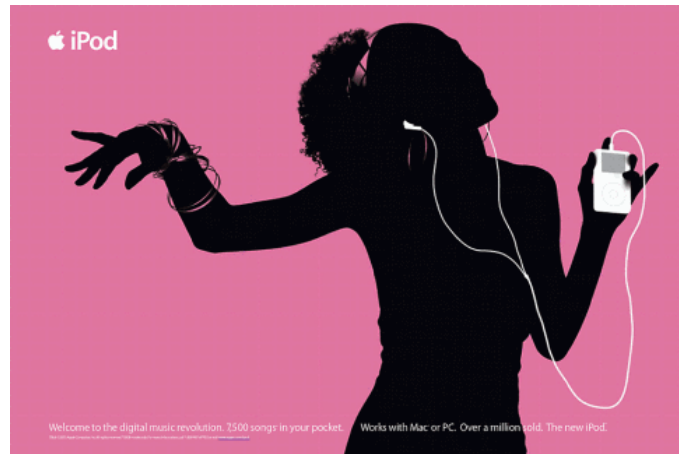


Figura 17. Comunicação da Apple para o iPod. Fonte The Pop History Dig (2013).

A função dos acessórios de moda nunca esteve estritamente relacionada com a usabilidade, possuíram sempre um papel simbólico, capaz de expressar a personalidade e transmitir uma mensagem. Os leques, por exemplo, usados pelas mulheres no século XVIII, possuíam a função de refrescar, mas eram utilizados como código de sedução (Teunissen, 2007).

Por muitos séculos, os ornamentos estavam ligados à ideia de ostentar, de transmitir uma imagem de luxo e poder (Teunissen, 2007). A mudança no cenário dos acessórios ocorreu a partir de 1913 com as influências de Coco Chanel no mercado da moda. Chanel conseguiu abolir os excessos da indumentária feminina, tornando-a mais confortável e funcional (Mendes, 2003). Passou a enfatizar o uso de adereços como fator determinante de estilo (Teunissen, 2007), vestindo joias falsas durante o dia. As bijuterias, até então, eram direcionadas àqueles que não tinham acesso ao luxo (Mendes, 2003). Mais tarde, com a revolução industrial, os artigos de luxo passaram a ser copiados e produzidos em grande quantidade e a preços mais acessíveis, podendo ser adquiridos pela burguesia, o que contribuiu para a democratização da moda (Teunissen, 2007).

No entanto, o advento da industrialização introduziu no mercado uma quantidade excessiva de produtos, que com o passar do tempo, acabou por diminuir o interesse dos consumidores. A produção em massa trouxe para o mercado produtos mais acessíveis, com baixa qualidade e

pouco funcionais. Os consumidores mais exigentes passaram a procurar por peças exclusivas, com a esperança de poder diferenciar-se, criando a sua própria personalidade (Teunissen, 2007).

Os valores dos objetos, na época pós industrial, passaram a não derivar dos materiais utilizados e de como são concebidos, mas sim, da relação entre esses fatores e o significado cultural e afetivo a eles atribuídos. Cria-se a definição de valor agregado, do qual o indivíduo coloca ao objeto a sensibilidade artística que era tradicionalmente reservada para as artes. Esta transformação tem afetado o mercado, mas também é parte de um processo mais amplo de mudança social (Marchetti, 2007).

#### 4.2.1. A joalheria

Atualmente, a necessidade humana de decorar o próprio corpo está entre os mais básicos impulsos. A joalheria, como objeto “não funcional”, possui valor simbólico desde sua origem (Urger, 2007). No entanto, a partir de uma ampla perspectiva antropológica deve-se lembrar que, ornamentos decorativos para os seres humanos, relacionam-se com o sagrado, o poder, o misticismo e a hierarquia social (Elzingre, 2007).

A utilização de materiais de longa duração em seu fabrico importou para a joalheria o símbolo de *status* e luxo. A compreensão da palavra joalheria está relacionada a ornamentos valiosos confeccionados por metais nobres (ouro e paládio) e pedras preciosas (diamantes, safiras e rubis). Quando as joias são fabricadas com materiais não nobres denomina-se bijuteria. Confeccionadas com perolas falsas e pedras de vidro, o significado da bijuteria, sofre com o preconceito de peça sem valor (Urger, 2007). As bijuterias que possuem a estreita função de servir a moda, tornaram-se atrativas quando as estilistas Coco Chanel e Elsa Schiaparelli passaram a usá-las. A partir deste momento, o conceito de joalheria passou a ter um significado mais amplo, acompanhando os novos paradigmas do luxo (Urger, 2007). Anteriormente usar joias estava limitado à preocupação social e ao *status* concebido, com o passar do tempo, preferências individuais tornaram-se o foco do utilizador (Vos, 2007).

A nova era do luxo não está relacionada, apenas, com a transformação de padrões (sociais e comerciais) e sim, com o processo de democratizar, individualizar e emocionar, fatores que estão reorganizando a cultura contemporânea. A individualização do luxo tem proporcionado o

surgimento de uma relação mais afetiva, mais sensível aos bens de luxo. Esta nova tendência emocional, de uma certa forma, não tem nada de novo (pelo menos desde o Renascimento), mas, nesse novo período deixou de importar a imposição social, imperando o gosto, a necessidade e o desejo na preferência do indivíduo (Lipovetsky, 2007).

As novas formas de consumo “extravagantes” estão mais relacionadas às emoções e sensações pessoais do que com a aquisição de *status*. Procura-se investir em momentos sensoriais em busca da satisfação pessoal (Lipovetsky, 2007). Portanto, o termo joalheria, na modernidade, tornou-se sinónimo de ornamento democrático (Elzingre, 2007), usa-se joias, atualmente, para acentuar a própria personalidade, por vaidade, autoestima e também como um sinal de comunicação, ou seja, para se sentir bem consigo e perante as outras pessoas (Urger, 2007).

Quando um artefacto proporciona algum sentimento ao usuário, passa-se a levar em consideração os estudos sobre as experiências das pessoas com os objetos e as questões emocionais estabelecidas nessa relação. Esses estudos tornam-se relevantes na atual compreensão do papel da joalheria, que vem a mudar num nível comportamental, o que significa um maior grau de expressividade e de abstração na sua conceção. Transformando-se, hoje, em um objeto singular de identidade e percepção (Marchetti, 2007).

#### **4.2.2. Abordagem no produto**

Os indivíduos necessitam de objetos pessoais, a fim de aumentar o sentimento de segurança e familiaridade em suas experiências cotidianas. A singularização (que significa tornar pessoal ou especial) requer experiência e lembranças agradáveis (Ahde, 2007) proporcionada por objetos que, por algum motivo, contribuem para o comportamento afetivo favorável. Objetos criativos podem proporcionar experiências prazerosas no processo de interação (Hekkert, 2006), elevando o grau de interesse do utilizador. A seguir são apresentados exemplos de produtos que, através do design, exploram os sentidos sensoriais, a cognição e/ou a emoção, proporcionando diferentes estímulos no indivíduo.

##### **Anel Icon Snap**

O anel Icon Snap (Figura 18), do designer Brian Garret (concebido para Freedom Of Creation) é um adorno que possui grandes hipóteses de proporcionar emoções positivas. O anel é

constituído por um conjunto de três suportes, com forma, cor e textura diferentes, característica que aumentam o grau de interação, já que o utilizador pode escolher o modelo de anel conforme o seu estado de espírito (Freedom Of Creation, 2013).



Figura 18. Anel Icon Snap da FOC. Fonte Freedom Of Creation (2013).

### Freitag

Este projeto consiste na produção de malas utilizando lona, partes de pneus e cinto de segurança de camiões, proposta (Figura 19) que possui como foco a personalização e a reutilização de material descartado. Para Providência (2008) este projeto concretiza as relações existentes entre o indivíduo e o seu património cultural. A produção de peças únicas e séries limitadas cria relação pessoal com cada objeto, podendo levar ao aumento do grau afetivo entre o produto e o indivíduo.



Figura 19. Freitag. Fonte Freitag, (2013).



### **Anel Puzzle**

O anel Puzzle, assinado pelo designer Antônio Bernardo, é composto por peças em ouro de diferentes tonalidades, que juntas funcionam como quebra-cabeça tridimensional (Figura 20). O objeto possui elevado grau criativo, podendo gerar, mais facilmente, o desejo de interação. O desafio proposto pela joia (montar o quebra-cabeça), provavelmente, ativa o sistema cognitivo, gerando satisfação na experiência, já que, para Hekkert (2006), o indivíduo aprecia fazer conexões e desvendar enigmas.



Figura 20. Anel Puzzle, Antônio Bernardo Joalheria. Fonte Antônio Bernardo (2013).

### **Bling Bling medallion**

A Bling Bling medallion, de Frank Tjepkema, é um pingente que possui a silhueta de uma cruz (Figura 21), composto por finas camadas de aço onde os logos de grandes marcas (Coca-cola, Gucci, Ray Ban, etc.) são sobrepostos. Este objeto é uma representação simbólica da sociedade de consumo, elabora uma crítica aos valores sociais misturando tecnologia, moda e simbolismo (Providência, 2008).



Figura 21. Bling Bling medallion de Frank Tjepkema. Fonte Bling Bling medallion (2013).

#### 4.2.3. Abordagem no mercado

A utilização de tecnologia de personalização trouxe para o mercado uma nova forma de comercializar produtos. Os tradicionais pontos de vendas passaram a lojas *online*, os *stocks* passaram a produção *just-in-time* e os produtos em série passam a ser produtos exclusivos. Como exemplo relata-se a propostas de três empresas inovadoras do ramo de acessórios, que utilizam a tecnologia para produzirem peças conceituais com valor agregado. Essas empresas exploram a tecnologia e criam produtos interativos, singulares e emocionais.

#### Freedom Of Creation

Freedom Of Creation (FOC) é uma empresa especializada em criar produtos com tecnologia de impressão 3D. Desde 2000 realiza pesquisas nas áreas da tecnologia de impressão com a intenção de produzir produtos comerciais inovadores. Os produtos comercializados pela FOC - iluminação, acessórios e objetos domésticos - possuem o conceito de liberdade criativa e exclusividade. Estes são concebidos pelo fundador da marca Janne Kytanen e por renomados e talentosos designers. A Figura 22 ilustra acessórios comercializados pela FOC: a pulseira Spring, o anel 3-Diamonds, e a bolsa Punch.

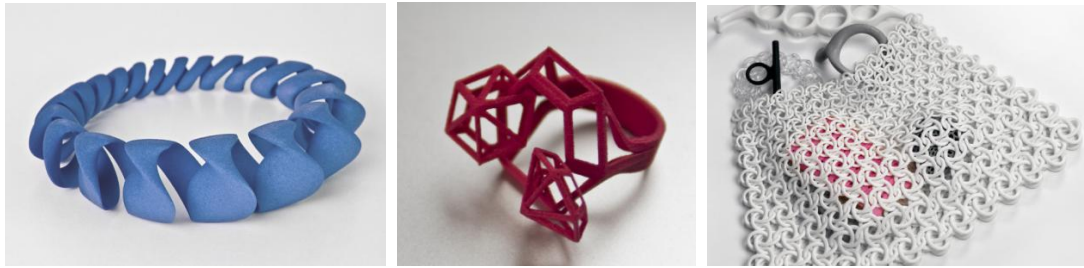


Figura 22. Acessórios de moda da FOC. Fonte Freedom Of Creation (2013).

A FOC possui uma produção *just-in-time* e logística de distribuição de curta distância, reduzindo sensivelmente os custos provenientes de armazenamento e de logística. A proposta da empresa é quebrar os paradigmas das estruturas de produção em massa, produzindo produtos de consumo, minimizando *stocks*, reduzindo as distâncias de transportes e sem grandes investimentos.

### Nervous System

A Nervous System é um estúdio de design americano fundado em 2007 que utiliza novos processos tecnológicos para produzir produtos personalizados, através da simulação por computador e da fabricação digital. Inspirados nos fenômenos naturais, a equipa de designers explora os programas de computador tridimensionais para construir padrões encontrados na natureza, desenvolvendo peças como joias e utensílios domésticos de design único e acessível.

O bracelete Bamboo Cuff (Figura 23) é inspirado em formas celulares e possui design flexível, leve e ajustável à pele. O produto final foi concebido pelo sistema SLS e o material utilizado foi o *nylon*.



Figura 23. Bracelete Bamboo Cuff da Nervous System. Fonte Nervous System (2013).

A Nervous System possui aplicativos interativos desenvolvidos especialmente para que o cliente use e explore os padrões criados pela marca. A Radiolaria (Figura 24) é um desses aplicativos. O utilizador do *software* cria o objeto manipulando uma malha básica hexagonal, utilizando ferramentas de desenho. Os desenhos criados podem ser salvos em arquivos digitais e prototipados, criando objetos personalizados, com diferentes formas, cores, materiais e dimensões.

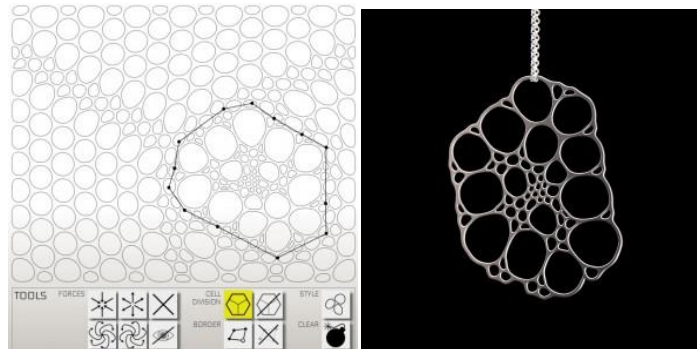


Figura 24. Editoração e modelo criados através da Radiolaria. Fonte Nervous System (2013).

### Continuum Fashion

A Continuum Fashion utiliza tecnologias digitais para criar produtos inovadores, podendo ser personalizados conforme as medidas e os desejos de seus clientes. A linha de sapatos Strvct (Figura 25), por exemplo, é prototipada em impressoras 3D. Uma vez que estes produtos são criados digitalmente, podem sofrer alterações e produzir, assim, ilimitadas variações.



Figura 25. Sapatos Strvct da Continuum Fashion. Fonte Continuum Fashion (2013).

A linha N12, desenvolvida pelas idealizadoras da marca, Jenna Fizel e Mary Huang, reflete a complexidade e os desafios técnicos de criar uma superfície flexível explorando as tecnologias 3D. A intenção do projeto foi criar peças de vestuário completamente impressas por prototipagem rápida.

O sutiã da linha de biquínis N12 é composto por diversas placas circulares ligadas por cordas finas em nylon. Estas cordas criam um material que simula a superfície têxtil, proporcionando boa modelagem e ao mesmo tempo maleabilidade. Todas as peças, incluindo a finalização, são feitas diretamente pelo sistema SLS e se encaixam sem costura.

A Figura 26 ilustra o processo de desenvolvimento do biquíni N12: a modelagem do sutiã, a criação da geometria 3D e a imagem do produto final.

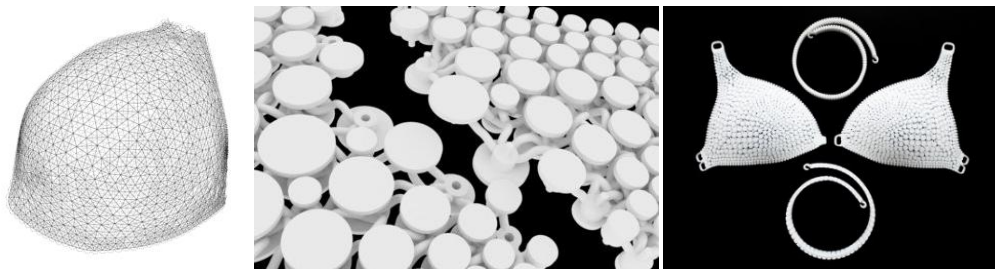


Figura 26. Processo criativo da coleção de biquíni N12 Continuum Fashion. Fonte Continuum Fashion (2013).



## CAPÍTULO 5. O Design

### 5.1. Design Emocional

O Design Emocional, denominado *Design and Emotion* pelos seus criadores, surgiu em 1999, quando a primeira conferência sobre design e emoção foi organizada pelo Departamento de Design Industrial, *Delft University of Technology*. Desde então, mais conferências foram realizadas sobre o tema, consolidando o assunto e tornando-o amplamente conhecido dentro da comunidade do design (Kurtgozu, 2003).

O surgimento de novos movimentos de design é baseado em pressupostos culturais em desenvolvimento, oriundo das diferentes fases de produção capitalista e dos paradigmas filosóficos (relação entre indivíduo e objeto) (Kurtgozu, 2003). A vertente emocional no desenvolvimento de produtos pode ser justificada pelas novas demandas e necessidades decorrentes destas mudanças, por exemplo, a dificuldade em conseguir vantagens competitivas comerciais (Jordan, 1998; Hekkert e McDonagh, 2003, Desmet, 2002), a busca por produtos personalizados que satisfaça as necessidades fisiológica do utilizador (Providência, Ciurana, e Cunha, 2012), a procura por produtos que proporcione novas experiências (Jordan, 1998; Hekkert e McDonagh, 2003) e as melhorias na utilização do produto (Milanova, Mandl, e Kölle, 2012).

Independentemente do objetivo, considerar o desempenho emocional no projeto passou a ser tão importante quanto outros fatores projetuais, já que a emoção, aliciada pelo produto, pode vir a influenciar o interesse do utilizador, estimulando sua criatividade e gerando bem-estar.

Produtos mais agradáveis tornam-se, por exemplo, mais fáceis de usar (Norman, 2008), conseqüentemente são utilizados mais regularmente e garantem a escolha de compras futuras (Jordan, 1998).

A satisfação em usar um produto que funciona bem, o prazer estético para as formas de um objeto, ou o orgulho de possuir um artefacto valioso são exemplos de respostas emocionais do utilizador decorrente da função, estética e simbologia de um produto. Essas respostas têm sido estudadas no campo do design e das emoções como efeito principal de projeto, mas também com o objetivo de causar bem-estar, proporcionando surpresa agradável, admiração, fascínio, e afeto (Hekkert e McDonagh, 2003).

O coador de chá *Te ó* (Figura 27), criado por Stefano Pirovano para a Alessi, é um exemplo de objeto que denota grande empenho emocional. No primeiro contato, o coador é engraçado, em vez de alças ou garras, o cesto para coar as ervas é preso a um boneco colorido e simpático. Na hora de utilizar o coador, o boneco encaixa-se à chávena de chá, tornando funcional o que era só engraçado, surpreendendo o utilizador que à primeira impressão, poderá pensar que este produto representa somente um objeto simpático dada a sua forma. A performance inesperada do artefacto é o segredo, transformando a experiência de tomar chá em algo agradável e divertido (Norman, 2008).



Figura 27. O Coador de chá *Te ó* de Stefano Pirovano para Alessi. Fonte Alessi (2003)

As emoções são essencialmente individuais: pessoas diferentes irão experimentar emoções distintas para o mesmo produto. Uma pessoa pode se sentir atraída por um objeto, e outra não. Considerando essa particularidade de cada indivíduo, parece difícil, se não impossível, encontrar



relações entre o produto e as respostas emocionais (Desmet, Overbeeke e Tax, 2001). No entanto, princípios gerais podem ser identificados no processo subjacente à emoção provocada, tornando possível estabelecer alguns parâmetros entre o design e a emoção (Desmet e Hekkert, 2001).

Tendo em consideração que as emoções são, na maioria dos casos, provocadas pelos significados derivados do produto e não pelo produto em si, dificilmente a emoção é provocada por atributos tangíveis, mas sim por interpretações intangíveis, altamente pessoais (Desmet, Overbeeke e Tax, 2001). Nenhuma característica formal do produto pode causar uma resposta emocional específica (Desmet, 2002). Somente quando os atributos formais se unem e passam a atuar com o entorno é que a emoção se torna expressiva (Dewey, 1980).

A complexidade da natureza da emoção e a instabilidade afetiva dos indivíduos criam um desafio para o estudo do Design Emocional, já que identificar qual o atributo responsável por determinada emoção torna-se uma tarefa difícil. Designers passaram a compreender a natureza e os tipos de respostas emocionais gerados na interação indivíduo/produto, criando ferramentas e metodologias que contribuíssem para respostas afetivas almejadas (Forlizzi, Disalvo, e Hanington, 2003).

#### **5.1.1. O significado de emoção, sentimento e cognição**

A definição de emoção não reúne um consenso entre as opiniões dos investigadores de diversas áreas e por conseguinte não existe uma definição precisa do que é emoção enquanto fenómeno. Um dos grandes problemas das pesquisas em ciências sociais é a necessidade de recorrer a conceitos da linguagem cotidiana, que pela imprecisão e constante evolução dessas categorias linguísticas, bem como das diferenças culturais, torna-se difícil de definir conceitos centrais (Klaus, 2005).

A falta de definição da linguagem, além de dificultar o conceito de emoção, dificulta a sua distinção perante outros fenómenos afetivos como: os sentimentos, o humor e as atitudes (Klaus, 2005). Diferenciando-os, Damásio (2004) classifica emoção como um fenómeno perceptível, ações e movimentos exteriorizados pelo corpo - como alteração na voz, na fisionomia e na postura - que modificam o comportamento do indivíduo. As emoções e as suas manifestações no organismo fazem parte do processo básico e natural de avaliação, garantindo

a sobrevivência e o bem-estar. Os sentimentos são descritos como fenômeno invisível que ocorrem no pensamento, fazendo parte unicamente do processo mental. Os sentimentos também contribuem para a manutenção da vida, porém a um nível mais complexo, inacessível e misterioso (Damásio, 2004).

Os fenômenos mentais, emocionais e sentimentais acontecem rapidamente, dificultando o reconhecimento da sequência exata do processo. Damásio (2004) acredita que os pensamentos que aparecem na mente desencadeiam as emoções, fazendo surgir os sentimentos, que, por sua vez, criam novos pensamentos. Os novos pensamentos podem desencadear novas emoções e sentimentos, gerando um processo cíclico, até que a razão ou uma nova fonte de experiência ponha fim nesse processo.

Pela dificuldade em distinguir a influência de cada sistema no processo de aliciar emoções, em muitos estudos relacionados ao Design Emocional, integram-se os conceitos, considerando a emoção pertencente ao sistema afetivo e sentimental. Passa-se a considerar apenas dois pontos: o sistema emocional e o sistema cognitivo. O sistema emocional é avaliador, atribui valências positivas e negativas de forma rápida e eficiente, permitindo que se tome uma decisão (Norman, 2008). O sistema cognitivo interpreta e compreende as situações, dando sentido às ações comportamentais e sentimentais (Norman, 2008).

A avaliação de um evento pode acontecer de forma consciente, quando o sistema emocional e o sistema mental analisam o objeto, relacionando-o com o entorno e com os registros da memória. Em outros momentos, a avaliação ocorre de forma inconsciente, sem que o organismo faça uma análise prévia da situação, fazendo uso da memória não latente (Damásio, 2004).

Além do vasto número de emoções que podem ser experimentadas pelo indivíduo, em alguns contextos estas podem ainda ser conjugadas, originando novas experiências emocionais. A quantidade de emoções que o organismo pode produzir faz com que seja difícil sua definição e, conseqüentemente, sua classificação. Autores (por exemplo Damásio, 2004; Desmet, 2012; Frijda, 2001) procuram classificar as emoções com o objetivo de organizar este fenômeno, facilitando a sua utilização em estudos e pesquisas.

Damásio (2004), por exemplo, utiliza uma classificação que divide as emoções em três grupos: emoções de fundo, sociais e básicas. As emoções de fundo são aquelas que geram uma

significativa mudança no comportamento; as sociais estão relacionadas ao incômodo ou à satisfação perante outro indivíduo ou grupo; e as emoções básicas são rapidamente identificadas em seres humanos das mais diversas culturas (por exemplo o medo, a zanga, o nojo, a surpresa, a tristeza e a felicidade).

No entanto, pode-se dividir em dois grupos básicos de emoções: as positivas (que geram bem-estar) e as negativas (que causam desconforto) (Desmet, 2012).

### **5.1.2. As Emoções Positivas na interação com o produto**

A maior parte das pesquisas sobre as emoções concentram-se sobre as negativas: stress, medo, ansiedade e raiva. Mas as emoções positivas são tão importantes quanto as negativas, as emoções positivas são fundamentais para a curiosidade, aprendizagem e para estimular o pensamento criativo (Norman, 2008).

Embora a diferença entre emoção positiva e negativa pareça clara, a sua distinção não é muito simples, já que é influenciada pela avaliação do comportamento e do contexto do estímulo. A vaidade, por exemplo, pode ser negativa quando o comportamento é avaliado como presunçoso, ou positiva, quando relacionada com a autoestima. Já a coragem é geralmente considerada positiva, mesmo que o contexto seja proveniente de uma situação negativa (Desmet, 2012). Isso faz com que a classificação das emoções necessite de uma descrição mais detalhada do fenómeno, relacionando o contexto e o tipo de comportamento em que foi aliciada.

Visando facilitar o desenvolvimento de projeto no âmbito do Design Emocional que produza emoções positivas no utilizador, Desmet (2012) criou uma tipologia composta por 25 tipos de emoções positivas. O autor teve o cuidado em descrever cada uma delas, garantindo que se tenha a compreensão do significado de cada fenómeno afetivo. O autor verificou que algumas emoções são mais frequentes que outras (por exemplo, alegria, satisfação e diversão), mas todas podem ser experimentadas pelo usuário do produto, podendo ser usadas em questionários com o objetivo de medir as emoções positivas evocadas por produtos novos ou já existentes. A diversidade dentro do conjunto de emoções positivas oferece uma oportunidade para averiguar respostas emocionais dos usuários, contribuindo para a consistência emocional de um produto, marca ou serviço (Desmet, 2012).

### 5.1.3. Aplicação do Design Emocional no desenvolvimento de produtos

O foco do Design Emocional é compreender o utilizador, os seus desejos e como se comportam em frente a um objeto, tendo como objetivo o desenvolvimento de produtos, através do estudo das emoções humanas, a partir das quais prevê as necessidades afetivas do utilizador. Com a pretensão de evocar ou evitar certas emoções, alguns modelos e estruturas (por exemplo Buchanan, 1989; Jordan, 1999; Desmet, 2002; Norman, 2004) foram desenvolvidos, contribuindo para esse entendimento.

Anos antes do surgimento do conceito de design e emoção, a teoria da retórica de Buchanan (1989) já havia previsto o valor das emoções no design, fundamentando-o a partir de três elementos inter-relacionados que fornecem a substância e a forma de comunicação do projeto: o Raciocínio Tecnológico, o Caráter e a Emoção. O Raciocínio Tecnológico é baseado na compreensão dos princípios naturais e científicos à construção do objeto, e no conhecimento das atitudes e valores dos potenciais usuários em relação à usabilidade. O Segundo elemento, o Caráter, refere-se à forma concebida pelos designers para representar os objetos, levando em consideração o que desejam transmitir. Por fim, a Emoção, está vinculada com a relação afetiva do usuário ao interagir com o objeto, tornando-se importante para a construção da semântica dos produtos. A semântica do uso, por exemplo, pode implicar em lembranças felizes do passado ou contribuir para as projeções sobre eventos futuros (Halimahtun, 2006).

Norman (2008), através das respostas emocionais dos usuários, estabelece três níveis de design aplicáveis em desenvolvimento de projeto de produto: Design Visceral, Design Comportamental e Design Reflexivo.

Para o designer, o Design Visceral corresponde, às características da superfície e aparência, sendo responsável pelas sensações geradas pelo primeiro impacto causado na interação do utilizador com o produto. Para o utilizador, refere-se ao primeiro contato sensorial sobre as propriedades perceptíveis do objeto.

No segundo, Design Comportamental, são incluídos, no desenvolvimento do produto, os conceitos gerais de usabilidade e as sensações física do utilizador em relação ao produto. O nível comportamental nos seres humanos está relacionado com as habilidades inconscientes,

atividades exercidas com autonomia e facilidade, o que estabelece a relação de afeto decorrente do uso.

Por último, o Design Reflexivo refere-se para o design a racionalização e a intelectualização, estando relacionado com a compreensão dos sentimentos e experiências que o produto proporciona na interação. Para o utilizador, é neste nível que o sistema cognitivo e afetivo são invocados, gerando respostas que são armazenadas na memória, construindo uma relação de longo prazo com o objeto.

Os três níveis combinam emoção e cognição, e influenciam na conceção do produto. No entanto, cada produto deve ser projetado com potencial emocional diferente, enfatizando apenas um dos níveis. Norman (2008) explica cada nível comparando seus bules de chá (Figura 28): o “bule de chá impossível” – a alça fica do mesmo lado do bico – inventado pelo artista francês Jacques Carelman (esquerda) que não é útil; o “bule de chá Nanna”, de Michael Graves (centro) que se destaca pela aparência, especialmente quando está com as cores ambar dos chás, e o “bule de chá inclinado Ronnefeldt” (direita) que é fácil e prático de usar. Cada objeto glorifica apenas um dos três diferentes aspetos do design: a usabilidade (ou falta de), a estética ou a praticidade, respetivamente.



Figura 28. Os três bules de chá. Fonte Norman (2008).

Jordan (1999 *apud* Demir, Desmet e Hekkert, 2009) investigou diferentes fontes de satisfação em produtos: fisiológica, psicológica, sociológica e ideológica. A satisfação fisiológica envolve sensações fornecidas pelos sentidos sensoriais; a satisfação psicológica está relacionada com o

grau de realização do utilizador; a satisfação sociológica é caracterizada pelos prazeres fornecidos pela interação social, e a satisfação ideológica refere-se à estimulação intelectual.

Nos três casos, as etapas relatadas visam auxiliar o designer no desenvolvimento de novos produtos sob uma ordem emocional. Mesmo que o designer não possua controlo total sobre as emoções que deseja causar no usuário do produto, uma parte das emoções que o usuário experimenta pode ter sido pretendida pelo designer, mas outras não (Norman e Ortony, 2003). Em alguns momentos as emoções podem ser totalmente contrárias à sua intenção.

O designer não pode depender das suas próprias interpretações, porque não há absolutamente nenhuma garantia de que suas emoções se assemelham às experimentadas pelos usuários (Desmet, P., Overbeeke, K. e Tax, S., 2001). Portanto, ter a pretensão de produzir determinadas emoções a um produto é bastante contraditório, já que não são promovidas por uma forma ou textura particular. As emoções estão diretamente relacionadas com os sentimentos do utilizador (Desmet, 2002), e podem depender das memórias que o produto invoca ao usuário em relação, por exemplo, à usabilidade, ao *status* concebido e às experiências adquiridas. Entretanto, o design de um produto incentiva a produção de emoções, oferecendo oportunidade para novas experiências (Norman, 2008).

No estudo realizado por Desmet, Overbeeke e Tax (2001), o design é abordado como uma ferramenta passível de conceber produtos com valor emocional. No entanto, não é possível que apenas um único produto contemple valores emocionais para todos os usuários pretendidos, sendo necessário desenvolver modelos distintos para cada grupo, procurando satisfazer as suas necessidades individuais. Para o designer torna-se importante discutir e avaliar o impacto emocional de seu projeto com os usuários (Desmet, Overbeeke, e Tax, 2001), a fim de criar o ajuste necessário, tornando o projeto mais eficaz de acordo com as emoções que pretende promover no utilizador do produto.

Seguindo esses princípios, Pieter Desmet (2002) defende a teoria da avaliação, o autor acredita que a partir da verificação das respostas do organismo do usuário, perante um objeto ou evento, é possível estabelecer as relações emocionais entre produto e utilizador. Desta forma, consegue-se avaliar o impacto emocional de produtos, utilizando ferramentas de avaliação emocional, e aplicá-las na construção de novos produtos com o objetivo de melhorar o desempenho emocional.

## 5.2. Instrumento para medir a emoção

O método de avaliação utilizado no estudo tradicional da psicologia cognitiva (pertencentes aos fatores emocionais e afetivos) é interpretado com uma rápida análise sobre uma determinada situação, levando em consideração o bem-estar gerado (Frijda, 2001), na qual respostas positivas geram emoções agradáveis, em quanto que as negativas evocam emoções incômodas. Embora as avaliações executadas pelo organismo, na sua maioria, sejam automáticas e não-verbais, consegue-se mensurar o bem-estar provocado utilizando instrumentos que possuem como função medir as emoções ou o comportamento por ela gerado (Demir, Desmet e Hekkert, 2009).

Aborda-se, nesta seção, um conjunto de ferramentas capazes de mensurar o estado emocional com a perspectiva de auxiliar no desenvolvimento da ferramenta de avaliação a ser utilizada neste trabalho. De acordo com Desmet (2002), os métodos utilizados para avaliar emoções podem ser divididos em instrumentos que medem as emoções a partir de reações psicofísicas, expressões e sentimentos. O objetivo dessa ferramenta é tentar quantificar elementos intangíveis como os sentimentos e as emoções.

### 5.2.1. Instrumentos que medem as emoções a partir de reações psicofísicas

Os Instrumentos de medição psicofísicos têm como função medir as reações fisiológicas que acompanham as emoções, tais como alterações da temperatura corporal, variação do ritmo cardíaco e dilatação da pupila. Estes instrumentos não permitem distinguir emoções, uma vez que indicam apenas a quantidade de excitação oriunda do estado emocional (Desmet, Hekkert e Jacobs, 2000). A desvantagem destas ferramentas é que outras respostas do organismo (como sentir sede, fome, frio ou calor) podem confundir os sinais fornecidos na interação (Desmet, 2002), sendo inadequados para medir com segurança as emoções provocadas pelas características dos produtos (Desmet, Hekkert e Jacobs, 2000). Além disso, na maioria dos casos, a sua utilização demanda investimento em equipamentos específicos e técnicos experientes (Desmet, 2012).

Um bom exemplo de instrumentos psicofísicos aplicado no design é o *The emotion mouse*. O rato foi projetado para captar as reações emocionais do utilizador na interação com o computador - através de dados fisiológicos obtidos por quatro focos de leituras (frequência

cardíaca, temperatura, resposta galvânica da pele e o movimento somático) - e compará-los às tarefas executadas na utilização. Os dados gerados pelo rato são organizados com a intenção de criar um modelo de usuário, a fim de obter, por exemplo, uma interface personalizada e conseqüentemente mais fácil de usar. A ideia do projeto é desenvolver um “computador inteligente”, ou seja, fazer com que o computador se adapte ao usuário, melhorando o ambiente de trabalho (Ark, Dryer e Lu, 1999).

### 5.2.2. Instrumentos que medem as emoções a partir das expressões

Cada emoção é associada a um padrão específico de expressão (Ekman, 1994 *apud* Desmet, 2003), por exemplo, a raiva é acompanhada por um olhar fixo, sobrancelhas contraídas, lábios apertados, movimentos vigorosos e rápidos e, geralmente, uma voz levantada, quase gritando (Desmet, 2003). Os instrumentos que medem as emoções a partir das expressões, tais como expressão facial, vocal e postural, possuem o objetivo de captar as alterações do organismo, extrair as características expressivas e relacioná-las com as emoções (Fischer, 2004).

A *Facial Expression Analysis Tool* (FEAT) é uma ferramenta que mensura as emoções através das expressões faciais, utilizando o *Facial Action Coding System* (FACS). O FACS foi desenvolvido para facilitar as medições das expressões faciais, transformando qualquer ação facial em códigos numéricos que podem ser relacionados com as emoções sentidas pelo utilizador. Na Figura 29 apresenta-se a interface da ferramenta IDEAL (Wehrle, 1996 *apud* Kaiser e Wehrle, 2001) que permite visualizar todos os registos feitos pela FEAT: a evolução temporal dos eventos e a codificação dos movimentos da face.



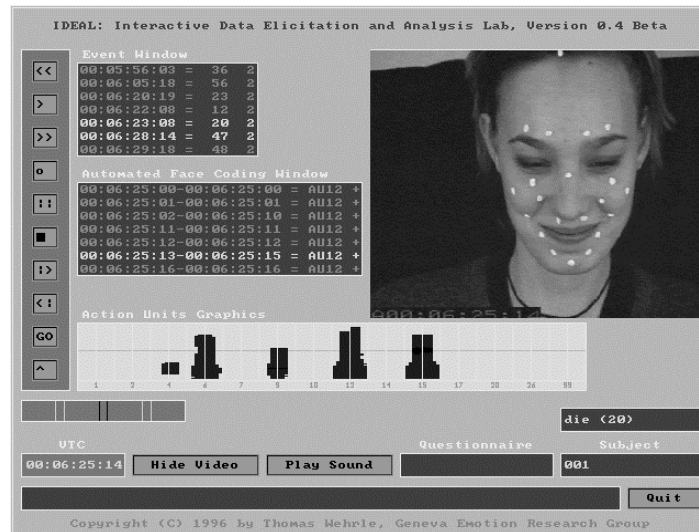


Figura 29. Ferramenta de analisar as expressões faciais. Fonte Kaiser e Wehrle (2001).

Da mesma forma que os instrumentos de medição psicofísicos, estes necessitam de investimento em equipamento e técnico qualificado, no entanto sua vantagem está na ausência de interferência do organismo na avaliação, tornando os resultados mais precisos (Desmet, 2002).

No âmbito dos invisuais, torna-se questionável a capacidade das pessoas cegas para produzir expressões faciais de um conjunto de emoções. Mesmo que as diferenças encontradas entre os participantes cegos e os de visão normal fossem menos marcantes que o esperado, Galati, Scherer e Ricci-Bitti (1997) afirmam que os invisuais utilizam um número menor de ações faciais, e que as expressões faciais utilizadas poderiam ser padrões treinados. Uma das principais dificuldades em estudar as expressões faciais, que são conscientemente e voluntariamente produzidas pelo organismo, é distinguir as produções espontâneas daquelas que recebem interferência dos padrões sociais (Galati, Scherer e Ricci-Bitti, 1997).

### 5.2.3. Instrumentos que medem as emoções a partir dos sentimentos

Por último, os instrumentos de medir a emoção baseados nos sentimentos dividem-se em instrumentos verbais e não-verbais de avaliação emocional.

Os instrumentos de avaliação verbal são uma boa ferramenta para estimar as emoções subjetivas, ou seja, a consciência do estado emocional. Este instrumento, caracterizado pelo autorrelato, exige que o entrevistado relate suas emoções com o uso de um conjunto de escalas

de avaliação ou protocolos verbais (Desmet, 2003). A desvantagem dessa ferramenta está na dificuldade em verbalizar os estados emocionais, necessitando do envolvimento do sistema cognitivo, podendo influenciar as respostas, alterando os resultados (Desmet, 2002). Esta dificuldade aumenta quando os indivíduos da pesquisa são invisuais, uma vez que, conforme descrito no Capítulo 2, este grupo possui dificuldade na interpretação semântica causada pela falta da visão. A aplicação desse instrumento necessita do acompanhamento de um profissional apto a conduzir os ensaios e interpretar seus relatos.

Os Instrumentos de avaliação não-verbal não utilizam da linguagem falada, desta forma, não dependem do autorrelato dos participantes, o que torna o instrumento menos subjetivo (Desmet, 2003). Para facilitar a avaliação, usam-se escalas com números ou palavras, e mais recentemente, os pictogramas, tornando o processo mais rápido e intuitivo (Desmet, 2002).

A escala de BORG CR10 é uma ferramenta que utiliza escala numérica com o objetivo medir o grau de conforto e desconforto do usuário. No decorrer da tarefa o utilizador é questionado quanto ao grau de satisfação em relação ao esforço executado, sua avaliação é transmitida através da grandeza de 0,5 a 10 (sendo possível usar valores inferiores e superiores) (Providência, 2012). Mesmo que a intenção do trabalho não seja medir o grau do desconforto em decorrência do uso, esta ferramenta possui vantagens, perante as demais, já que não necessita de grandes recursos, podendo ser aplicada em invisuais sem perda nos resultados.

A *Product Emotion Measurement* (PrEmo) é outro exemplo de instrumento não-verbal. Baseado em um conjunto de 14 emoções expressas através de um personagem de desenho animado (Figura 30). A sua função é avaliar, especificamente, as emoções desencadeadas pela aparência do produto. Apresentado em interface de computador, o entrevistado seleciona a animação que corresponde à emoção sentida. O instrumento é rápido e intuitivo, sendo capaz de captar emoções momentâneas, e está apto a medir um conjunto de emoções, ou seja, quando mais de uma emoção é experimentada simultaneamente (Desmet, 2002).

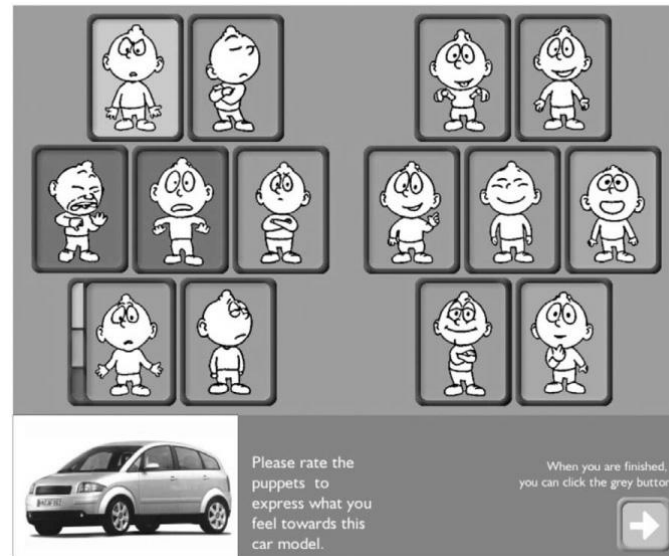


Figura 30. Interface do *Product Emotion Measurement*. Fonte Desmet (2003).

Esta ferramenta tem sido amplamente utilizada no desenvolvimento de produtos que visam a interpretação emocional voltada ao mercado (Kurtgozu, 2003). A sua concepção foi direcionada às características formais do produto e focado na experiência visual. Outros estímulos sensoriais não foram considerados no seu desenvolvimento, e consequentemente, a utilização por indivíduos que não veem. No entanto, alguns princípios (tais como: a avaliação deve ser rápida e clara, o tempo deve ser controlado, a linguagem não pode dificultar a execução da tarefa) desta ferramenta serviram como modelo para a metodologia de avaliação utilizada no Capítulo 7.



## **CAPÍTULO 6. Metodologia de Design para a Emoção**

### **6.1. Proposta de trabalho**

O invisual interage com o produto utilizando outros sentidos que não a visão. Esta característica altera o modo como o indivíduo explora um produto, tornando o processo de reconhecimento mais lento e, conseqüentemente, alterando a relação afetiva deste grupo perante os objetos.

A visão proporciona uma avaliação rápida sobre um grande número de características. Através do sentido visual, os objetos são vivenciados de forma integrada, fator que facilita a comunicação e as interpretações semânticas promovidas na interação. A importância da visão como meio de comunicação torna a aparência o foco principal na concepção de muitos produtos. No entanto, para os que nada veem, uma mais valia seria explorar outros sentidos, com a intenção de promover uma experiência mais completa.

O presente estudo tem como objetivo desenvolver um produto multissensorial, que seja focado no utilizador invisual e que promova emoções positivas. Para a concepção do produto desenvolveu-se uma metodologia baseada nos estudos abordados no decorrer do trabalho, possibilitando a seleção dos estímulos sensoriais a serem incorporados no objeto. Mesmo que o produto seja baseado nas características e necessidades sensoriais dos invisuais, tornou-se necessário avaliar o desempenho do objeto utilizando um método de avaliação, que conseguisse interpretar as preferências dos utilizadores.

Desta forma, o que se propõe, para além da concepção do produto, é promover a interação utilizador/objeto, aplicando um método de avaliação experimental em que fosse possível

interpretar e discutir quais estímulos sensoriais devem ser explorados no produto. Assim, verificou-se a necessidade de produzir 8 anéis - 4 com textura e 4 sem textura - nos quais foram aplicados os estímulos som e aroma conforme o esquema apresentado na Seção 7.2.2 dessa dissertação.

## 6.2. Aplicação da DEME

A Metodologia de Design para a Emoção (*Design Methods for Emotions* - DEME) é um método que aborda um conjunto de etapas para o desenvolvimento de produtos multissensoriais focados no utilizador. Com o objetivo de contribuir para a escolha dos sentidos sensoriais a serem trabalhados na concepção do produto, que promovam emoções positivas a partir da interação utilizador/objeto, o método foi baseado nas considerações de Norman (2008), Schifferstein (2010) e Providência (2012), já que os autores desenvolveram abordagens para produtos emocionais e projetos multissensoriais.

O processo de desenvolvimento do produto é dividido em cinco etapas: a primeira consiste na definição do problema; a segunda, a elaboração do enquadramento teórico, para que na terceira seja produzida a construção da tabela de ideias; prosseguindo para o desenvolvimento do produto emocional, e por último a concepção do produto. Esta metodologia é finalizada com a criação e produção de um conjunto de protótipos/anéis, que contemplam estímulos (textura, cheiro e som) a serem posteriormente avaliados pelo utilizador.

### 6.2.1. Linguagem do projeto

De acordo com Schifferstein (2010), o primeiro passo para o desenvolvimento do produto multissensorial é definir a essência do projeto, valores e emoções que se deseja transmitir.

#### **Utilizador: Invisuais**

A essência do projeto pode ser definida baseando-se no utilizador (Providência 2012), abordando as suas necessidades emocionais através da intervenção direta (por exemplo entrevistas, observação ou questionário) ou gerando hipótese de trabalho, usufruindo da pesquisa bibliográfica para estabelecer parâmetros e definições a serem comprovados no final da investigação.

Neste trabalho foi considerada a segunda alternativa. Baseados nos Capítulos 2 e 4 desta dissertação propõe-se discutir a preferência dos invisuais por produtos multissensoriais.

#### **Objeto: O anel**

O anel é um acessório que está em contato com a zona mais sensível do sistema tátil, as mãos (Weisenberger, 2005). Para os que veem, o anel é um dos acessórios mais observados pelo próprio utilizador (não necessita de espelho como, por exemplo, o brinco e colar). No caso dos invisuais, o anel é sentido e tocado constantemente pela mão, atitude que pode vir a fortalecer a afetividade, já que a interação torna-se mais constante.

#### **Emoções: positivas**

A intenção é desenvolver um produto que transmita, através da experiência agradável, emoções positivas. Este tipo de experiências consiste na capacidade dum objeto atrair o utilizador através das experiências/interações com o produto, utilizando os sentidos sensoriais.

#### **6.2.2. O enquadramento teórico**

O enquadramento teórico serviu de base à organização de informações do projeto, contribuindo para a seleção dos dados a serem trabalhados no desenvolvimento do produto. Partindo de uma dimensão aberta e finalizando na sintetização da informação, o enquadramento teórico consiste na sistematização/análise dos sentidos sensoriais que serão experimentados pelo utilizador na interação com o objeto.

#### **Seleção dos sentidos sensoriais**

Inicialmente consideraram-se os cinco sentidos sensoriais (audição, olfato, paladar, tato e visão) na interação utilizador/produto. Com o estudo das necessidades e características do utilizador e do objeto foram eliminados os sentidos que não eram explorados, como demonstra a Figura 31, o campo do individuo (invisuais) e do objeto (anel), trouxe a exclusão da visão e do paladar, permanecendo apenas três dos cinco sentidos sensoriais.

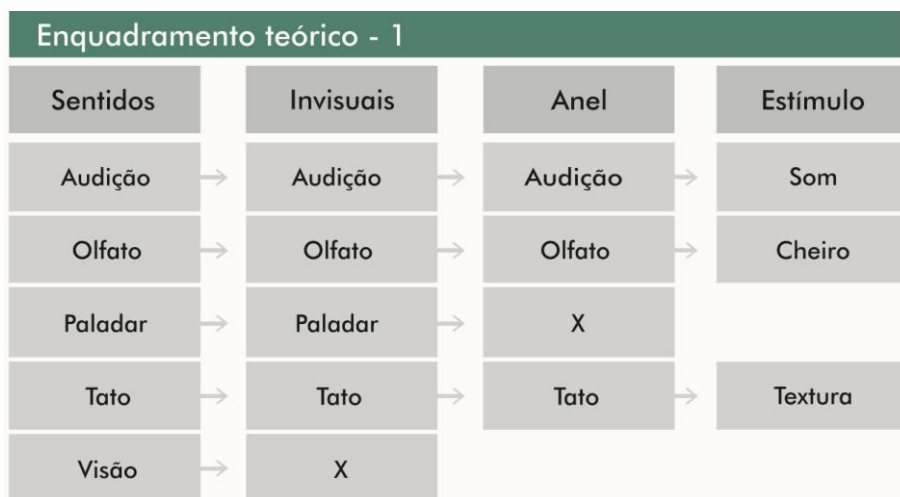


Figura 31. Enquadramento teórico 1.

Neste exemplo, cada sentido sensorial é estimulado de forma diferente: a audição será ativada com a produção do som, o olfato com o cheiro e o tato com a textura. A definição dos estímulos foi baseada na pesquisa bibliográfica realizada no segundo capítulo desta dissertação. A preferência, por exemplo, em explorar a textura na superfície do objeto surge devido à sua importância no processo de aprendizagem dos invisuais. O uso do Braille e dos livros de história em auto relevo intensificam o hábito de tocar e de reconhecer detalhes subtis.

### Caracterização dos estímulos

A conclusão do enquadramento teórico é demonstrada na Figura 32, através da síntese das principais características que podem contribuir para o desenvolvimento do produto. Na seleção de dados foi levado em consideração a forma em que os invisuais utilizam os sentidos sensoriais na ausência da visão.



Enquadramento teórico - 2	
Estímulos	Principais característica
Som	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aptidão na localização sonora, atenção auditiva, deteção de sons e na memória de reconhecimento</li> <li>- Facilidade em reconhecer sons cotidianos;</li> <li>- Dificuldade para codificação de sons pouco conhecidos;</li> </ul>
Cheiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fonte de informação sobre o ambiente;</li> <li>- Contribui para o reconhecimento de objetos e pessoas;</li> <li>- Confiantes em seu senso de olfato;</li> <li>- Possuem habilidade percetiva de odores;</li> </ul>
Textura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribui no reconhecimento dos objetos;</li> <li>- Recurso utilizado no processo de aprendizagem;</li> <li>- Possuem habilidade em distinguir texturas;</li> <li>- Pontos e justa pontos em resalto representam o contraste gráfico proporcionado pela cor;</li> </ul>

Figura 32. Enquadramento teórico 2.

### 6.2.3. Tabela de ideias

De acordo com os estímulos seleccionados no enquadramento teórico, desenvolve-se uma tabela de ideias que possui a função de auxiliar no processo de construção morfológica do anel.

#### Explorando os sentidos sensoriais

Nesta etapa, recolheram-se exemplos de estímulos (objetos que emitem som, aromas de frutas, texturas de plantas) que pudessem representar a linguagem do projeto para as diferentes modalidades sensoriais.

Baseados em relatos de invisuais, de uma entrevista de trabalho académico, consegue-se captar a preferência por elementos tangíveis, objetos que podem ser sentidos por mais de um sentido sem depender exclusivamente dos relatos dos videntes.

*... As experiências abstratas, como o sol é amarelo ah isso é muito abstrato, posso até decorar, um dia posso até esquecer... mas aquilo que é concreto, que eu toco, eu nunca vou esquecer. Por que foram coisas que ficaram marcadas pra mim. Como quando você vê, você não esquece; no meu caso eu capto pelos outros sentidos (Ormelizi, 2000, p. 205).*

Após efetuada a pesquisa considerada necessária, foram seleccionados elementos concretos, referências à natureza, alimentos, animais e objetos. Os dados recolhidos foram organizados em forma de tabela de modo a que fosse possível relacionar e agrupar os estímulos por áreas. A

tabela foi construída de forma a conseguir relacionar os estímulos (cheiro, som e textura) com os elementos de inspiração (por exemplo o mar, o pássaro e a laranja), por intermédio da seleção de imagens que transmitam uma sensação, estado físico ou ação (Figura 33).




Tabela de ideias									
Estímulo	Natureza			Frutas			Animais	Objetos	
	Mar	Flores	Eucalipto	Morango	Maçã	Laranja	Pássaro	Chocalho	Flauta
Som									
Cheiro									
Textura									

Figura 33. Tabela de ideias.

### Produção do estímulo

Na sequência, iniciou-se a procura por propriedades físicas que aplicadas aos objetos produzissem os estímulos desejados. Um número considerável de hipóteses foram testados, no entanto, o ideal seria trabalhar em um laboratório que contivesse equipamentos, como por exemplo, que permitisse digitalizar texturas (através de um *scanner* tridimensional) e reproduzi-las posteriormente na forma e material desejado (através de equipamento de prototipagem rápida). A Figura 34 demonstra a síntese do *brainstorming* realizado no desenvolvimento dessa etapa.

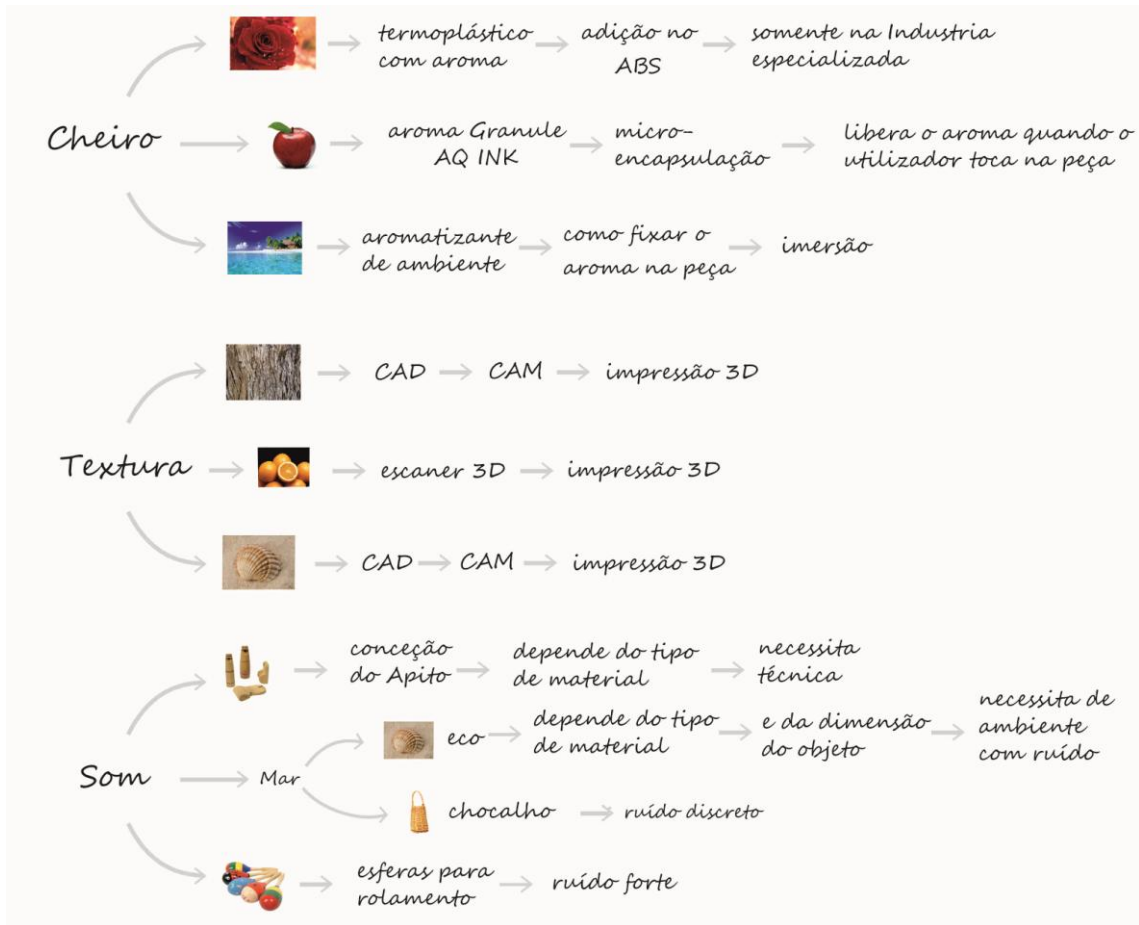


Figura 34. Brainstorming.

### Seleção do estímulo

Para a conceção do anel, constatou-se que seria possível seleccionar os estímulos de duas maneiras: Conforme demonstra a Figura 35, na zona em vermelho, todos os elementos participam do mesmo grupo de inspiração (todos são elementos representativos do mar); e em verde, estímulos de diferentes categorias foram seleccionados (o cheiro da maçã, a textura da árvore e o som do chocalho).

Seleção dos estímulos				
Estímulo	Mar	Eucalipto	Maçã	Chocalho
Som				
Cheiro				
Textura				

Figura 35. Seleção dos estímulos.

Por dois motivos foram considerados, para a construção do anel, os elementos que representam o mar. Em primeiro, os elementos do mar que permitem ser representados nas três dimensões (som, cheiro e textura), construindo uma peça com estímulos congruentes. Por fim, foi tido em consideração os agradáveis relatos dos invisuais sobre os seus sentimentos em relação à ambiência que o mar proporciona.

*É gostoso imaginar a praia, por que eu já fui na praia, já sei como é. Aí no sonho, fica gostoso, fico imaginando aquele monte da água lá longe, todo mundo na areia. Aqueles barcos lá no fundo. Fico só imaginando...*

*Você ouve o mar, então sei lá você tem um conceito a mais. Além de você sentir o mar, as ondas e a água. A temperatura da água e todas essas coisas. Você pode estar fora do mar e observar o mar só pelo barulho... Então isso seria um conceito que dá para captar com dois sentidos, que seria o tato e a audição (Ormelizi, 2000, p.205).*

#### 6.2.4. Desenvolvimento do produto

##### Conceção formal

Para este projeto, diversos desenhos foram elaborados, alternando forma e textura na tentativa de representar as conchas do mar (Figura 36). No entanto, optou-se por uma forma simples e não volumosa, que conseguisse transmitir os estímulos sem interferência, privilegiando o acabamento da superfície e não a silhueta da peça. Durante o desenvolvimento do trabalho,

alguns esboços de anéis foram desenhados a mão, selecionados e posteriormente projetados em programa CAD/ *SolidWorks*.

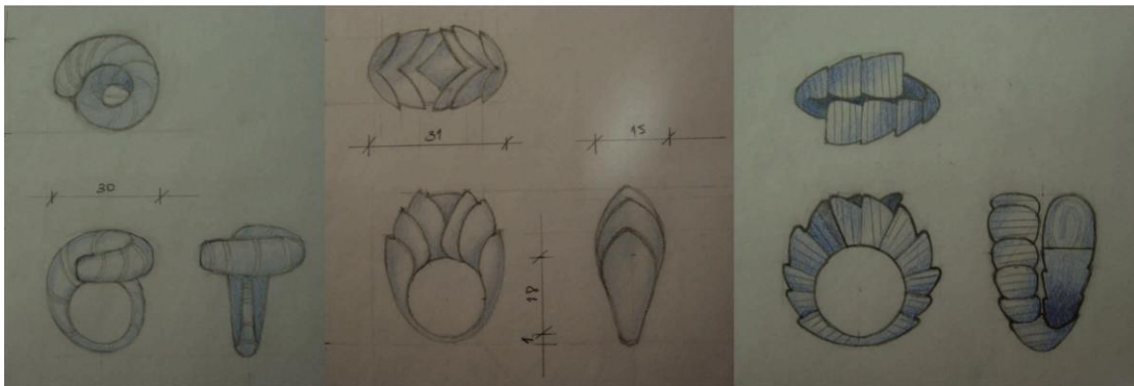


Figura 36. Desenho de anéis inspirado nas conchas do mar.

### Conceção Funcional

- As medidas padrões do aro de anéis femininos confeccionados no mercado possuem, geralmente, de 14 a 20mm de diâmetro (Figura 37). O ideal é que o aro do anel fique no tamanho exato do dedo. No entanto, com o objetivo de viabilizar a produção dos protótipos, optou-se por uma medida padrão (18mm).

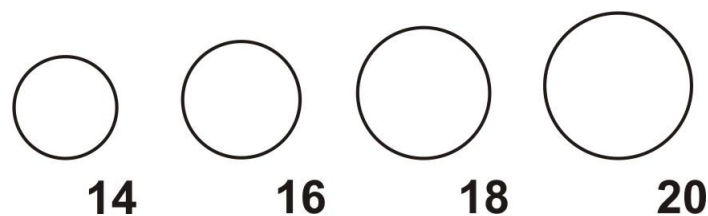


Figura 37. Diâmetro do aro em milímetros. Padrão joalheria brasileira. Fonte Costa (2008)

- Para garantir o conforto do utilizador, a altura do anel não ultrapassou os 14mm. A escolha foi baseada na Figura 38, que demonstra 3 medidas básicas utilizadas por uma joalheria brasileira na confecção de seus anéis.



Figura 38. Altura do anel. Padrão joalheria brasileira. Fonte Costa (2008)

- Os anéis com espessuras muito acentuadas, geralmente, causam desconforto. Considerou-se a espessura de 3mm, levando em consideração o formato da peça. (Figura 39).



Figura 39. Espessura do aro inferior a 3mm. Padrão joalheria brasileira. Fonte Costa (2008)

### Conceção multissensorial

- **A textura:** O anel possui textura ondulada, inspirada nas superfícies das conchas, que estimulam, as sensações decorrentes do toque. Prevendo que a impressora deixaria a superfície da peça com ranhuras de 0,25mm, optou-se por conceber faces mais salientes.
- **O aroma:** O sentido olfativo foi estimulado pelo aroma emanado da superfície do anel. Utilizando um aromatizante de ambiente em forma de *spray (Claremont & May fragrance e home)*, o anel esteve por algumas horas submerso neste produto e acabou absorvendo sua fragrância.
- **O som:** A estrutura do anel é oca, e no seu interior foram inseridos grãos de areia, com o objetivo de promover ruídos a medida que o utilizador interagisse com a peça, estimulando, assim, o sentido auditivo através da propagação de sons.

### 6.2.5. Impressão do produto

#### Equipamento

O anel foi produzido através do sistema FDM, que utiliza a tecnologia de fabrico rápido com base em materiais sólidos, neste caso com a sobreposição de uma fileira. Como a maioria dos processos de prototipagem rápida, o modelo será construído através da adição de camadas (ver detalhes na seção 3.2.2). O material utilizado é o termoplástico ABS e material de suporte solúvel. O equipamento utilizado foi o *Dimension SST 1200* (Figura 40).



Figura 40. Equipamento *Dimension SST 1200*.

### Construção do modelo

Com o objetivo de produzir peças a serem avaliadas por invisuais, verificou-se a necessidade de desenvolver dois modelos – um com e outro sem textura. Ambos os modelos possuem cavidade oca, estando aptos a produzir som quando grãos de areia forem inseridos em seu interior. A Figura 41 demonstra o desenho virtual do anel sem textura concebido no programa CAD/*SolidWorks*.

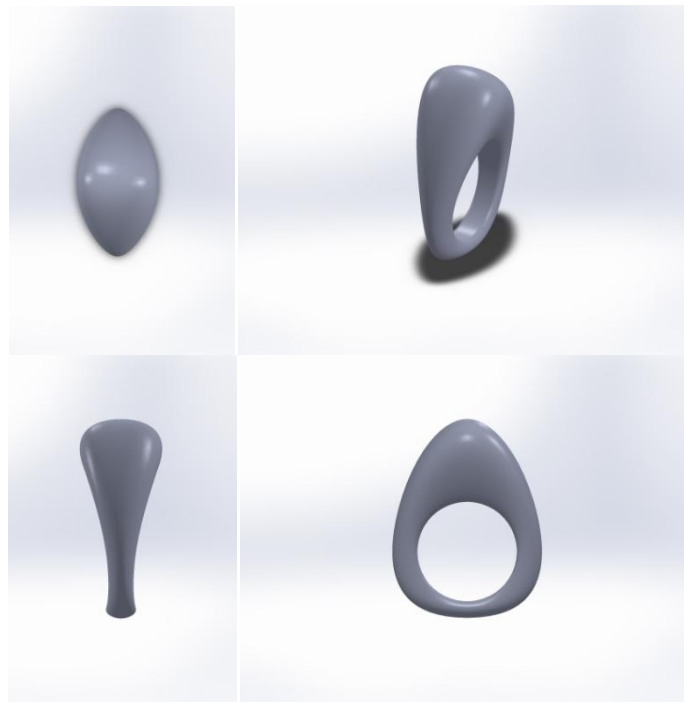


Figura 41. Modelo virtual sem textura. Elaborado por Bernardo Providência.

Através do programa CAD, exportou-se o arquivo com extensão STL para ser lido pelo programa CAM *CatalystEX* (Figura 42), programa responsável por enviar para o equipamento de impressão os dados da peça.

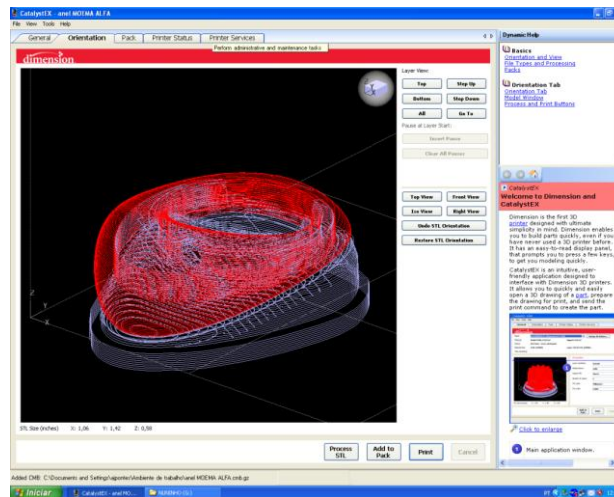


Figura 42. Interface do *CatalystEX*.

Através do programa *CatalystEX* são definidos os controlos de impressão, como por exemplo, a orientação da peça, a sua colocação na base de modelagem e a eficiência de impressão de trabalho. A Figura 43 evidencia como as peças podem ser posicionadas no tabuleiro da impressora. A primeira imagem (o anel na vertical) gasta-se mais material de suporte, demandando mais tempo de impressão. A segunda foi a opção otimizada para a construção dos modelos.

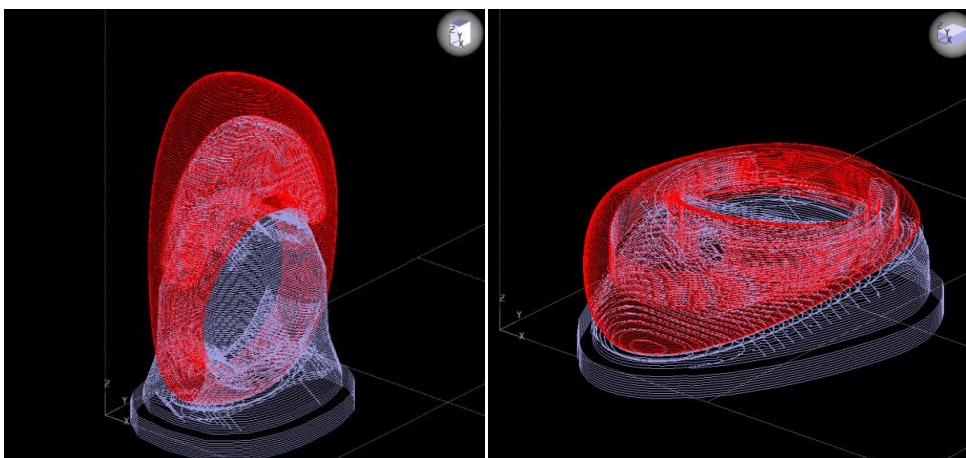


Figura 43. Orientação da peça para impressão.



Com o equipamento *Dimension SST 1200* foi possível produzir um protótipo para testar os estímulos a serem aplicados no anel. Na Figura 44, peça fixa na base da impressora, é possível ver um defeito no aro do anel. Atendendo às características da impressora, a peça teste teve de ser redesenhada e redimensionando a parte oca do interior.



Figura 44. Peça teste.

Com a tecnologia de fabrico personalizado foi possível construir os objetos, a partir dos desenhos elaborado em programa *SolidWorks*. A Figura 45 demonstra o *rendering* do anel com textura.



Figura 45. Modelo virtual com textura. Elaborado por Bernardo Providência.

### 6.3. Resultado

A Metodologia permite direcionar e organizar as ideias de projeto contribuindo para o desenvolvimento de produtos que explorem os diferentes sentidos sensoriais. Para cada sentido um leque de opções podem ser exploradas para a concepção dos produtos. O som, por exemplo, pode ser transmitido através da adaptação de apitos e chocalhos, ou para o uso de formas que proporcionam eco e atrito, produzindo diferentes intensidades e variedade sonoras.

Com a tecnologia de fabrico personalizado é possível construir objetos inovadores, explorando formas, texturas e materiais. A sua utilização serve para produzir protótipos para teste, e conceber produtos finais, com o objetivo de suprir os desejos e as necessidades do utilizador.

Para este projeto foram desenvolvidos 2 anéis (Figura 46) - um liso e outro com textura - e produzidos 4 peças de cada modelo. Conjugando as possibilidades entre os estímulos: com/sem textura, com/sem som e com/sem aroma, foi possível conceber 8 peças diferentes.



Figura 46. Modelo final, com e sem textura.

## **CAPÍTULO 7. Avaliação Multissensorial Experimental**

### **7.1. Objetivo da avaliação**

A metodologia gerou um objeto multissensorial que possibilita a implementação de 3 estímulos sensoriais simultaneamente. A concepção do anel foi baseada no utilizador invisual, procurando compreender suas preferências e necessidades sensoriais. No entanto, sabe-se que as preferências emocionais são individuais e não dependem de uma característica específica do produto, fazendo-se necessário a avaliação do utilizador para garantir a validade do projeto.

### **7.2. Estrutura da avaliação**

Com o intuito de descobrir as preferências emocionais dos invisuais na interação com anéis, o método de avaliação experimental consiste na tarefa de avaliar a preferência perante os estímulos trabalhados.

#### **Avaliação**

O método de avaliação foi baseado na pesquisa quantitativa e nos princípios utilizados nas ferramentas de avaliação descritas no Capítulo 5.

- 1) Hipótese: Testar a preferência por anéis com diferentes estímulos.
- 2) Variáveis: Com ou sem textura, sem ou com som, sem ou com aroma.

## Questionário

As perguntas foram elaboradas com base nos estudos de Norman (2004), considerando os três tipos de Design Emocional: visceral, comportamental e reflexivo. Pretende-se com esta tarefa constatar se o invisual reconheceu os estímulos nos anéis e recolher informações perante a sua satisfação ou insatisfação na interação com o objeto.

1) Hipótese: Descobrir se o anel gerou emoções positivas nas três vertentes de design.

2) Variáveis: As respostas podem demonstrar emoções positivas (quando o entrevistado responde de forma ativa e afirmativa), negativas (quando o entrevistado não gosta ou não demonstra nenhum tipo de interesse pela peça) ou nulos (respostas demoradas, sem nexos, para tentar agradar o entrevistador)

### 7.2.1. Planeamento

A intenção e especificações do trabalho foram encaminhadas a duas instituições especializadas em reabilitação e inclusão de cegos em Portugal, a ACAPO - Braga e o Centro Helen Keller em Lisboa. Solicitou-se a esses centros participantes invisuais que se encaixassem nos requisitos do estudo e que pudessem executar a tarefa. O Centro Helen Keller não possuía participantes com a idade almejada, pois atendem apenas crianças e adolescentes (do jardim de infância ao 9º ano). A ACAPO forneceu o contato de seis participantes aptos a executarem as avaliações.

Com o pequeno grupo de participantes, tornou-se coerente adequar a quantidade de experiências executadas em cada seção. Associando os oito anéis em pares, consegue-se 28 conjugações diferentes, quantidade excessiva de avaliações para o número de invisuais disponíveis. A solução foi selecionar 12 combinações básicas, em que cada experiência possuísse apenas uma variante. Por exemplo:

Experiência 1	Anel 1: <b>com textura</b> / sem som / sem aroma
	Anel 2: <b>sem textura</b> / sem som / sem aroma

As avaliações foram realizadas na sede da ACAPO em Braga em seções privadas sem interrupções. Teve-se o cuidado para que outros eventos (como por exemplo o toque de telemóvel) não atrapalhassem o processo da avaliação.

Cada invisual participou das doze experiências. As experiências foram executadas em diferentes ordens, para que o provável desinteresse do invisual no final da tarefa não interferisse nos resultados.

O participante teve no máximo 1 minuto para explorar cada par de objetos. O tempo é um fator crucial quando se deseja uma resposta emocional limpa. Para cada experiência será direcionado ao mesmo tempo dois anéis, assim o invisual pode escolher qual dos dois deseja avaliar primeiro.

O estudo foi gravado em audiovisual na sua totalidade, podendo ser examinado, servindo como ferramenta para futuras adaptações e melhorias.

### 7.2.2. Estímulos

Conjugando todas as possibilidades entre: com textura (CT) e sem textura (ST), com som (CS) e sem som (SS), com aroma (CA) e sem aroma (SA), obtém-se oito objetos. Todos os objetos foram numerados e organizados em recipiente que facilitasse a localização no momento da avaliação (Figura 47).



Figura 47. Os estímulos utilizados na interação.

Os oito estímulos utilizados na avaliação são:

Estímulos	Anel 1: com textura / sem som / sem aroma
	Anel 2: sem textura / sem som / sem aroma
	Anel 3: com textura / com som / sem aroma
	Anel 4: sem textura / com som / sem aroma
	Anel 5: com textura / sem som / com aroma
	Anel 6: sem textura / sem som / com aroma
	Anel 7: com textura / com som / com aroma
	Anel 8: sem textura / com som / com aroma

### 7.2.3. Estudos

A avaliação está dividida em 3 casos de estudo, totalizando 12 experiências. Para cada experiência, os participantes invisuais irão manipular duas peças, distintas em apenas um estímulo. Foram conjugados uma variedade de possibilidades em torno da percepção tátil, sonora e olfativa. São avaliadas as preferências dos invisuais através do relato verbal. A Justificação dessa abordagem é tentar definir qual o modelo de anel mais atraente para invisuais, considerando as variáveis entre: com ou sem textura, com ou sem som e com ou sem aroma.

#### Estudo 1: Avaliar a preferência pela textura

O objetivo é descobrir a preferência pelo anel com ou sem textura em cada experiência.

Experiência 1	Anel 1: <b>com textura</b> / sem som / sem aroma
	Anel 2: <b>sem textura</b> / sem som / sem aroma

Experiência 2

Anel 3: **com textura** / com som / sem aroma

Anel 4: **sem textura** / com som / sem aroma

Experiência 3

Anel 5: **com textura** / sem som / com aroma

Anel 6: **sem textura** / sem som / com aroma

Experiência 4

Anel 7: **com textura** / com som / com aroma

Anel 8: **sem textura** / com som / com aroma

## Estudo 2: Avaliar a preferência pelo som

O objetivo é descobrir a preferência pelo anel com ou sem som em cada experiência.

Experiência 5

Anel 2: sem textura / **sem som** / sem aroma

Anel 4: sem textura / **com som** / sem aroma

Experiência 6

Anel 1: com textura / **sem som** / sem aroma

Anel 3: com textura / **com som** / sem aroma

Experiência 7

Anel 6: sem textura / **sem som** / com aroma

Anel 8: sem textura / **com som** / com aroma

Experiência 8

Anel 5: com textura / **sem som** / com aromaAnel 7: com textura / **com som** / com aroma

### Estudo 3: Avaliar a preferência pelo aroma

O objetivo é descobrir a preferência pelo anel com ou sem aroma em cada experiência.

Experiência 9

Anel 6: sem textura / sem som / **com aroma**Anel 2: sem textura / sem som / **sem aroma**

Experiência 10

Anel 5: com textura / sem som / **com aroma**Anel 1: com textura / sem som / **sem aroma**

Experiência 11

Anel 4: sem textura / com som / **sem aroma**Anel 8: sem textura / com som / **com aroma**

Experiência 12

Anel 3: com textura / com som / **sem aroma**Anel 7: com textura / com som / **com aroma**

#### 7.2.4. Participantes

Considerando o objetivo do trabalho, a interação com acessórios de moda, foram estabelecidos alguns critérios na seleção dos participantes:

- Os sujeitos deveriam ser possuidores de cegueira congênita ou adquirida há mais de dois anos;



- Os invisuais não deveriam possuir outra deficiência física ou mental associada à cegueira;
- Os sujeitos deveriam estar em situação de vida semelhante à de pessoas normais;
- Almejava-se que os participantes fossem todas mulheres;
- A faixa etária dos participantes deveria compreender entre os 18 e 50 anos de idade.

#### **7.2.5. Materiais**

Foram utilizados na avaliação os seguintes materiais:

- Estímulos: 8 anéis;
- Cronómetro;
- Câmara de vídeo;
- Guião;
- Ficha de registos.

#### **7.2.6. Procedimentos**

Os procedimentos das seções foram:

- Iniciou-se com as perguntas de abertura: nome, idade, atividade e tipo de cegueira;
- Após as respostas, foram lidas as instruções da tarefa;
- Para cada experiência os objetos foram fornecidos no mesmo momento;
- O invisual possuía, no máximo, 1 minuto para interagir com cada peça;
- Após a interação, foi solicitado ao invisual que respondesse a pergunta: Qual preferes?
- Assim que concluídas as 12 experiências, o invisual respondeu perguntas relacionadas à interação: 1) Usarias uma dessas peças? 2) Qual característica que mais gostaste nos anéis? 3) Os anéis trouxeram-lhe alguma lembrança?

### 7.3. Análise dos dados

#### 7.3.1. Avaliação

A análise dos dados está representada em cinco gráficos, sintetizando os resultados quantitativos da experiência. Nos primeiros três, apresenta-se as respostas para os estudos 1, 2 e 3. Nos últimos, contabiliza-se preferências gerais da experiência.

A Figura 48 apresenta os resultados do estudo 1. Na análise, relacionada à experiência tátil, em setenta e cinco por cento das experiências foram escolhidas peças com textura.

#### Preferência pela textura

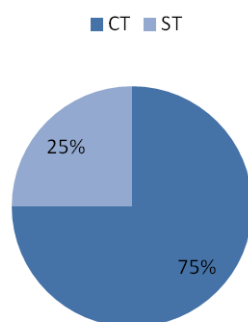


Figura 48. Comparação entre com ou sem textura.

Os resultados para o estudo 2 apontam que em setenta e um por cento dos ensaios foram selecionadas peças que produzissem som (Figura 49).

#### Preferência pelo som

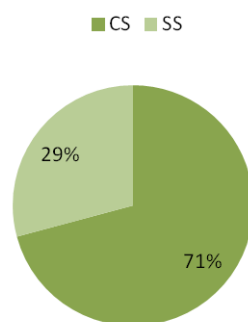


Figura 49. Comparação entre com ou sem som.

Em relação à experiência olfativa, em sessenta e dois por cento das experiências foram preferidas peças com adição de aroma (Figura 50).

### Preferência pelo aroma

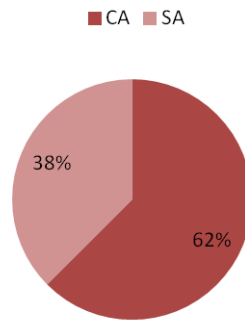


Figura 50. Comparação entre com ou sem aroma.

Na Figura 51, compara-se as respostas dos três casos de estudos. Percebe-se que os participantes preferem peças com estímulos. Os sentidos mais valorizados na tarefa foram o toque (das 24 experiências realizadas, 18 resultaram na preferência por peças com textura) e a audição (das 24 experiências, 17 resultaram na escolha por peças com som).

### Preferência entre estímulos

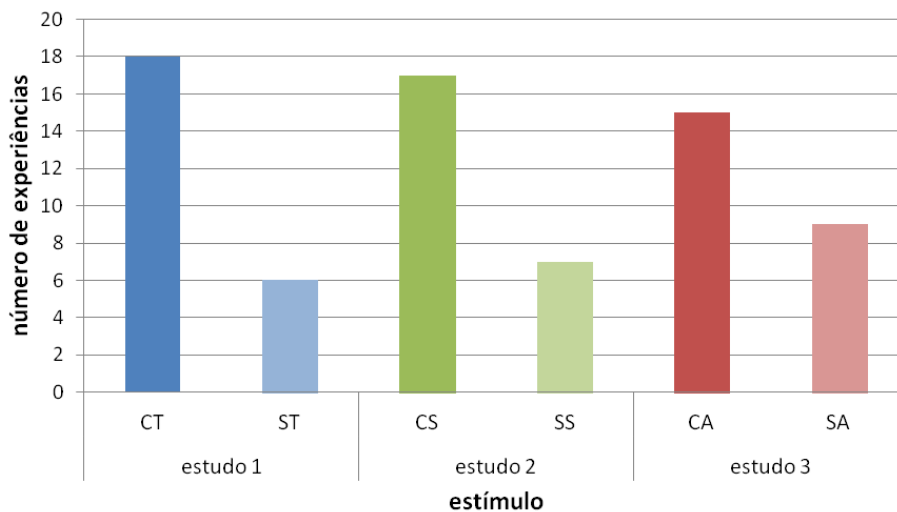


Figura 51. Comparação entre estímulos.

Na Figura 52, Preferência por anéis, os participantes invisuais escolheram o anel 3 (CT/CS/SA) mais vezes no decorrer da tarefa. O segundo lugar ficou para o anel 5 (CT/SS/CA) e o último para o anel 2 (ST/SS/SA).

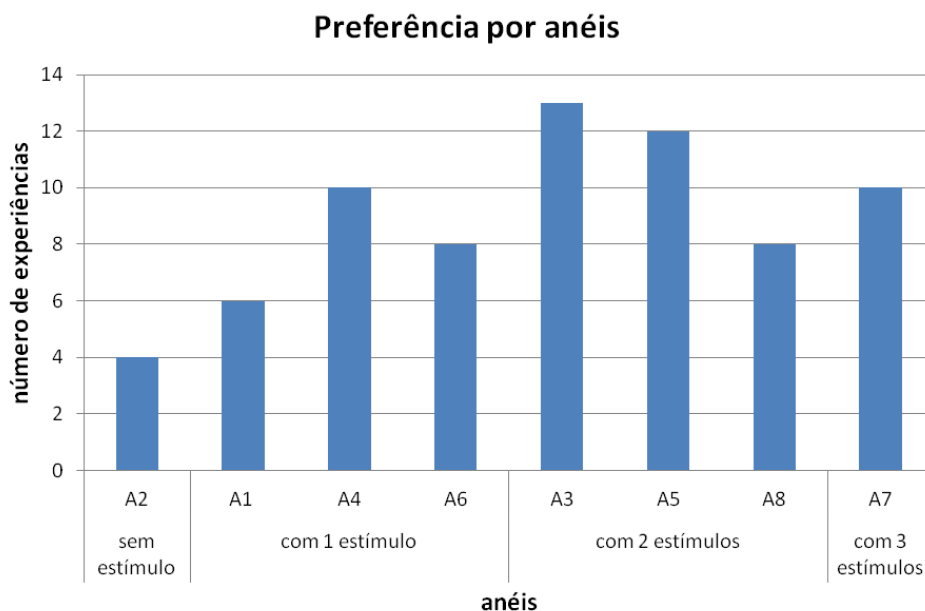


Figura 52. Comparação entre anéis.

### 7.3.2. Questionário

As respostas ao questionário, aplicado no final da tarefa, foram transcritas com a intenção de retirar delas um resultado qualitativo da experiência realizada. As respostas mais relevantes do questionário foram:

#### 1) Usarias uma dessas peças?

“Sim, são engraçadas, são giras; tanto as redondas quanto as que tem fissuras”

“Era capaz”

“Não é muito o meu gênero, mas usaria sim, sobretudo aqueles mais trabalhados”

“Sim, pelo cheiro e pela textura”

“Sim, gosto muito dos anéis que tem umas formazinhas; e cheiram muito bem”

“Prefiro peças pequenas para não tropeçar com os dedos”

## 2) Qual a característica nos anéis que mais gostaste?

“Elas são todas muito idênticas; pra mim havia ai dois anéis, a escolha era entre dois; um redondo e outro com fissuras; todo o resto era se tinha ruído ou não tinha ruído”

“Gosto das ranhuras, por que não os tornam tão básicos”

“Os trabalhados; achei que alguns tinha dentro deles alguma coisa que faziam um guisinho; Tinha alguns que tinham os dois, tanto o trabalhado quanto os guisinhos”

“O trabalhado, gosto muito do trabalhado dos anéis”

“O som, acho muito original”

“A distribuição das formas, não muito monótonas, cheiros aflorados e também os que tinham som”

## 3) Os anéis trouxeram-lhe alguma lembrança?

“Hum talvez da infância, dos barulhinhos”

“As texturas fazem-me lembrar as argolas matutanas que havia nas batatas fritas”

“O cheiro fez-me lembrar perfumes muito parecidos que certas pessoas utilizam”

“A música pra mim é uma coisa muito importante, o facto de os anéis terem som faz-me lembrar a música”

“Sim também trazem memórias, um anel de infância que eu perdi”

## 7.4. Discussão dos resultados

### 7.4.1. Avaliação

A tarefa de avaliar tem como objetivo a rápida resposta do organismo perante a percepção dos estímulos sensoriais nos anéis. As avaliações duraram em média 8 minutos. Analisando as gravações das avaliações constatou-se:

- Nas primeiras experiências, os invisuais demoravam mais para eleger a peça favorita, no decorrer da tarefa, os anéis foram se tornando familiares, gerando escolhas inconscientes. Nas avaliações finais as escolhas tornam-se indiferentes, momento em que o entrevistado perde o interesse pela atividade. Para minimizar as previsíveis oscilações na análise dos dados, cada participante recebeu uma ordem diferente de combinações, em que os estímulos avaliados estavam mesclados;
- Muitos dos participantes procuravam diferenças entre estímulos iguais, tentavam identificar qual textura era mais saliente, quando as duas eram idênticas. Este fator é totalmente compreensível já que cada peça proporciona experiências completamente diferentes, uma vez que um estímulo influencia na apreciação de outro;
- O primeiro sentido explorado nos anéis foi o tátil, responsável por sentir a forma, o peso, o material e a superfície do objeto. O sentido tátil também facilitou a apreciação do som (ao movimentar a peça) e a percepção do aroma (quando a mão aproximava a peça do órgão olfativo). Após o reconhecimento tátil (o tipo de superfície aplicado nos anéis) tornou-se difícil analisar uma sequência no processo de interação, uma vez que o som e o aroma foram experimentados em ordem aleatória, intercalando-se com a reavaliação da textura.

Com um número reduzido de participantes e de ensaios, os resultados foram pouco expressivos. Contudo, percebe-se a preferência dos participantes por peças com estímulos. Analisando as respostas dos casos de estudo conclui-se que os participantes preferiram peças com textura, com som e com aroma do que peças sem estímulo. Avaliando os anéis favoritos estão aqueles que possuem 2 e 3 estímulos trabalhados simultaneamente.

#### 7.4.2. Questionário

Para responder ao questionário, era solicitado que o entrevistado, através da comunicação verbal, relatasse a sua opinião, sentimento ou lembranças perante as três vertentes do design. Nesta tarefa o invisual possuía consciência das suas respostas, pensavam e muitos ponderavam antes de responder.

A intenção do questionário foi tentar captar o impacto positivo ou negativo da experiência com anéis multissensoriais, e confirmar se os sentidos sensoriais explorados realmente foram percebidos. Algumas conclusões do questionário foram:

- As respostas foram em sua maioria considerações positivas;
- O estímulo sensorial mais comentado foi a textura;
- Houve mais de um participante que não conseguiu responder à terceira pergunta, que era relacionada com lembranças geradas pela interação com os anéis;
- Somente um participante relatou sua dificuldade em usar anéis;
- Apenas dois relacionaram o uso dos anéis com seu estilo (moda).

### **7.5. Limitação do projeto**

Este é um estudo essencialmente exploratório, numa área relativamente nova, que necessita de uma série de testes para que os procedimentos da avaliação possam ser ajustados, aumentando a sua confiabilidade.

O método de avaliação ideal incluiria a aplicação das 28 combinações. Nesse caso, seria possível testar todos os pares consecutivamente e no final procurar "extrair" os principais efeitos nas interações de textura, som e cheiro.





## **CAPÍTULO 8. Considerações finais**

### **8.1. Conclusões**

O indivíduo percebe e relaciona-se com o mundo através dos sentidos sensoriais. Cada sentido é responsável por fornecer um conjunto específico de informações, tornando essencial e intuitivo, para o processo de reconhecimento, a utilização de mais do que um órgão sensorial. Consequentemente, este fator transforma a interação com objetos, locais e pessoas em uma experiência multissensorial.

Quando um sentido não funciona corretamente a percepção torna-se incompleta, alterando a maneira como o indivíduo se relaciona com o meio. Os invisuais utilizam o tato, a audição, o paladar e o olfato para reconhecer e compreender o entorno, estabelecendo, de forma diferenciada, a sua relação com o mundo. A falta da visão não altera a personalidade e o comportamento afetivo do indivíduo, que são capazes de avaliar as situações, possuindo consciência do que é benéfico para si. No entanto, os invisuais possuem falhas no processo de comunicação, lacunas na aprendizagem semântica e dificuldade na socialização.

Os invisuais exploram mais os outros sentidos, na tentativa de suprir a ausência da informação visual. Esta compensação faz com que o indivíduo cego possua mais consciência e confiança nas suas interpretações sensoriais. Sendo assim, os produtos projetados para a satisfação das necessidades sensoriais, que contribuem para o reconhecimento, percepção e interação com o indivíduo, favorecem a relação afetiva, gerando bem-estar. No desenvolvimento de muitos produtos, principalmente dos acessórios de moda, a aparência é o foco principal do projeto, já

os outros estímulos são tratados com pouca importância. Nestes casos, a ausência da visão torna a experiência desinteressante, ou até mesmo desagradável.

O papel do acessório de moda e, conseqüentemente, da joalheria tem vindo a evoluir. Atualmente os ornamentos são usados para suprir as preferências individuais com o objetivo de individualização, cumprindo um repertório afetivo. A joalheria tem tido um papel mais expressivo e criativo, tornando-se um objeto de valor, não pelo material empregado, mas pelo seu caráter artístico, singular e expressivo.

Tendo em vista estas considerações, o objetivo do trabalho foi desenvolver um acessório de moda multissensorial que explorasse, em sua concepção, os estímulos mais importantes para o utilizador invisual, e que através da interação indivíduo/objeto proporcionasse emoções positivas. Com esse intuito desenvolveu-se a Metodologia de Design para a Emoção (DEME) que contempla os preceitos do design como ferramenta emocional, capaz de proporcionar emoções positivas. A metodologia aborda as etapas essenciais de desenvolvimento de produto, iniciando com a definição da linguagem do projeto e finalizando com a concepção do produto.

Para a concepção do anel utilizou-se a prototipagem rápida como tecnologia para produzir produtos personalizados. Esse recurso desempenhou um papel importante na concepção do produto, proporcionando dinamismo, tornando possível construir um modelo, testá-lo, readaptá-lo e reproduzi-lo, posteriormente, sem falhas. Atualmente, a prototipagem rápida tem tido um papel importante no processo de criação de novos produtos, sendo utilizada na produção personalizada, com o objetivo de suprir necessidades e desejos do utilizador. As ferramentas existentes no mercado estão cada vez mais aprimoradas e próximas do consumidor final.

De forma satisfatória, consegue-se implementar no anel os 3 estímulos sensoriais. As propriedades do objeto desenvolvido proporcionaram diferentes experiências, fazendo com que o indivíduo utilizasse o olfato, audição e o toque para interagir com o objeto. O desenvolvimento do anel foi baseado nas considerações referentes à experiência estética e às aplicabilidades do Design Visceral, Comportamental e Reflexiva em produtos. Ambos correspondem ao encontro sensorial sobre as propriedades perceptíveis do produto, sendo responsável pelo primeiro impacto causado na interação.

Considerando que as emoções fazem parte de um processo de avaliação do organismo, decorrente da interpretação de um evento como benéfico ou prejudicial, que cada indivíduo possui suas próprias avaliações emocionais e que as emoções não são proporcionadas por uma característica específica do objeto, percebeu-se a necessidade de comprovar as intenções do projeto.

Baseado em referências acerca da pesquisa quantitativa, em considerações de especialistas da área da psicologia e nos princípios utilizados em instrumentos que medem emoções a partir dos sentimentos (PrEmo), planeou-se um procedimento apto a interpretar as respostas emocionais dos invisuais. A Avaliação Multissensorial Experimental consistiu na tarefa de avaliar o modo como os invisuais interagem com os anéis e suas preferências pelos estímulos trabalhados.

A avaliação foi estruturada com a adequação do número de estímulos, de participantes e de ensaios, constituindo uma tarefa coerente. De forma experimental, a avaliação conseguiu captar as preferências do invisual no decorrer da experiência. Entretanto, os resultados não chegaram a satisfazer a demanda de projeto, tendo-se verificado a necessidade de outros ensaios adaptativos, a fim de tornar a ferramenta mais confiável. Desta forma, o principal contributo do estudo não encontra-se nas respostas geradas, mas sim no entendimento de todo o processo de alicciamento das emoções positivas através da experiência indivíduo/objeto.

## 8.2. Perspetivas futuras

Sendo este trabalho uma abordagem ao Design Emocional, parece existir um conjunto de áreas que podem ser aperfeiçoadas e exploradas:

- Numa reflexão aos instrumentos que medem as emoções, torna-se coerente expandir os conhecimentos perante as formas em que as reações e as escolhas afetivas do indivíduo podem ser mensuradas. Além das melhorias que podem ser feitas na Avaliação Multissensorial Experimental, outras formas de medir emoções podem ser utilizadas.
- Perante os invisuais, para além das características sensoriais já trabalhadas, seria possível abordar outras condições impostas pela falta da visão que influenciam na relação com os acessórios de moda, como por exemplo: o conforto, a usabilidade e a reflexão dos acessórios com o próprio corpo. Características que ajudariam na conceção

do produto focado em outras vertentes do Design Emocional (Design Reflexivo e Design Comportamental).

- Devido à rápida evolução das tecnologias de personalização, estudos na área são sempre essenciais para o desenvolvimento de novos produtos. A utilização de ferramentas tecnológicas não está relacionada, simplesmente, com a escolha de um equipamento específico e sim na tentativa de encontrar novas soluções, adequar ofertas e solucionar as necessidades do projeto.
- Para além da resolução de soluções à medida do utilizador através da personalização este trabalho pode vir a colmatar uma das áreas da inovação social com o contributo na construção de produtos de moda para invisuais, ou no apoio à construção de produtos inclusivos na área da moda.

## Referência Bibliográfica

- ACAPO, 2013. Associação dos cegos e amblíopes de Portugal. *Como caracterizar a cegueira*. Disponível em <http://www.acapo.pt/> [Acedido em 3 de dezembro de 2012].
- Ahde, P., 2007. Appropriation by Adornments - Personalization Makes the Everyday Life More Pleasant. *Designing Pleasurable Products and Interfaces*, University of Art and Design Helsinki, 148-157.
- Alary, F., Duquette, M., Goldstein, R., Chapman, C.E., Voss, P., La Buissonnière-Ariza V. e Lepore, F., 2009. Tactile acuity in the blind: A closer look reveals superiority over the sighted in some but not all cutaneous tasks. *Neuropsychologia*, 47, 2037–2043.
- Almeida, L. S. e Freire, T., 2008. *Metodologia da investigação em psicologia e educação*. Braga: Psiquilibrios edições.
- Alves, F., Braga, F., Simão, M., Neto, R. e Duarte, T., 2001. Prototipagem rápida. Porto: Protoclick.
- Amiralian, M., 1997. *Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias*. São Paulo: Editora Casa do Psicólogo.
- Antônio Bernardo. 2013. Disponível em <http://www.antoniobernardo.com.br/> [Acedido em 02 de setembro de 2013].
- Araújo, R.D.H., 2008. Reflexão sobre a constituição do eu corporal em cegos congénitos. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Pernambuco.
- Ark, W., Dryer, D.C. e Lu, D.J., 1999. The Emotion Mouse. *Proceedings of HCI International*, (1).
- Batista, C., 2005. Formação de Conceitos em Crianças Cegas: Questões Teóricas e Implicações Educacionais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21, 007-015.
- Baudrillard, J. *O sistema dos objetos*. Editora Perspectiva, Brasil, 1973.
- Beaulieu-Lefebvre, M., Schneider, F., Kupers, R. e Ptito, M., 2011. Odor perception and odor awareness in congenital blindness. *Brain Research Bulletin*, 84, 206–209
- Bling Bling medallion. 2013. Disponível em <http://store.tjep.com/product/bling-bling-1/jewelry-bling-bling> [Acedido em 02 de setembro de 2013].
- Bone, P. F., e Jantrania, S. (1992). Olfaction as a cue for product quality. *Marketing Letters*, 3(3), 289-296.
- Brand J. e Teunissen, J., 2007. Fashion & accessories. Arnhem: Artez Press.

- Buchanan, R. (1985). Declaration by Design: Rhetoric, Argument, and Demonstration in Design Practice. The Mit Press. 2(1), 4-22.
- Castro, J., 1949. *Os cegos como cidadão e como homens*. Porto: Conferência realizada no Clube Fenianos Portuenses.
- Chua, C., Leong, K. e Lim, C., 2010. Rapid Prototyping: Principles and applications. London: World Scientific Publishing Co.
- Circurana, Q., Fernandez, A. e Monzón M., 2006. Guia de tecnologias de rapid manufacturing. Girona: Documenta Universitaria.
- Continuum Fashion. 2013. Disponível em <http://www.continuumfashion.com> [Acedido em 28 de março de 2013].
- Costa, C.S.L. e Del Prette, A., 2012. Estudo comparativo de observação de habilidades sociais de gêmeas com e sem deficiência visual. *Revista Educação Especial*, 25(42).
- Costa, M., 2008. Desenho de Coleção de Joias Inspiradas na Estética da Bossa Nova. Monografia de graduação. Universidade Ritter dos Reis, Porto Alegre.
- Cowart, B.J. e Rawson, N.E. 2005. Olfaction. In: Goldstein, E. B, ed. 2005. *Blackwell handbook of sensation and perception*. Blackwell Publishing Ltd. 568-592.
- Cuevas, I., Plaza, P., Rombaux, P., G. De Volder, A. e Renier, L., 2009. Odour discrimination and identification are improved in early blindness. *Neuropsychologia*, 47, 3079–3083.
- Damásio, A., 2004. Ao Encontro de Espinosa: As emoções sociais e a neurologia do sentir. Portugal: Publicações Europa América.
- Dantas, D., 2007. O cenário Pós-industrial: modificações no ambiente do objeto na sociedade contemporânea e seus novos paradigmas. Revista do Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAU/USP, 1, 122-140.
- Dematte, M.L., Sanabria, D., Sugarman, R. e Spence, C. 2006. Cross-Modal Interactions Between Olfaction and Touch. *Chem. Senses*, 31, 291–300.
- Demir, E., Desmet, P.M.A., e Hekkert, P., 2009. Appraisal patterns of emotions in human-product interaction. *International Journal of Design*, 3(2), 41-51.
- Desmet P.M.A., 2003. Measuring emotion: development and application of an instrument to measure emotional responses to products. em: Mark A. Blythe, Andrew F. Monk, Kees Overbeeke and Peter C. Wright ed. 2003 *Funology: From Usability to Enjoyment, Netherlands: Kluwer Academic Publishers*. 111–123.
- Desmet, P., Overbeeke, K. e Tax, S., 2001. Designing products with added emotional value; development and application of an approach for research through design. *The design journal*, 4 (1), 32-47(16).
- Desmet, P.M.A. 2002. *Designing emotions*. Unpublished doctoral dissertation, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.

- Desmet, P.M.A. e Hekkert, P., 2007. Framework of product experience. *International Journal of Design*, 1(1), 57-66.
- Desmet, P.M.A., 2012. Faces of product pleasure: 25 positive emotions in human-product interactions. *International Journal of Design*, 6(2), 1-29.
- Desmet, P.M.A., Hekkert, P. e Jacobs, J.J. 2000. *When a Car Makes You Smile: Development and Application of an Instrument to Measure Product Emotions*", em: Stephen J.H. e Robert J. M., ed. *NA - Advances in Consumer Research Volume 27, UT : Association for Consumer Research*, 111-117.
- Dewey, J. 1980. Art as experience. New York: A perigee book. 35-57.
- Ellen, P. S., & Bone, P. F. (1998). Does it matter if it smells? Olfactory stimuli as advertising executional cues. *Journal of Advertising*, 27(4), 29-39.
- Elzingre, M., 2007. Fading Borders: Jewellery and adornments and their relation to fashion and the body. In: Brand, J. e Teunissen, J. ed. *Fashion & Accessories*. Arnhem: Artez Press. 78-83.
- Fenko, A., Schifferstein, N.J. e Hekkert, P. 2010. Shifts in sensory dominance between various stages of user-product interactions. *Applied Ergonomics* 41, 34-40.
- Fernandes, A.M. e Albuquerque P.B., 2012. Tactual perception: a review of experimental variables and procedures. *Cognitive Processing*, 13(4), 285-301.
- Fischer, R., 2004. Automatic Facial Expression Analysis and Emotional Classification. Tese de Doutorado, University of Applied Science, Darmstadt.
- Flick, U., 2004. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman.
- Forlizzi, J., Disalvo, C. e Hanington, B., 2003. On the relationship between emotion, experience and design of new products. *The Design Journal*, 6(2), 29-38.
- Freedom Of Creation. 2013. Disponível em <http://www.freedomofcreation.com/> [Acedido em 28 de março de 2013].
- Freitag. 2013. Disponível em <http://www.freitag.ch/about/production> [Acedido em 02 de setembro de 2013].
- Frijda, N.H., 2001. *The emotion*. Cambridge University Press, Cambridge. 176-259.
- Galati, D., Scherer, K.R. e Ricci-Bitti, P.E. 1997. Voluntary Facial Expression of Emotion: Comparing Congenitally Blind With Normally Sighted Encoders. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73(6) 1363-1379.
- Gibson, J. J., 1963. The useful dimensions of sensitivity. *American Psychologist*, 18, 1-15.
- Goldreich, D. e Kanics, I.M., 2003. Tactile Acuity is Enhanced in Blindness. *The Journal of Neuroscience*, 23, 3439 - 3445.

- Goldstein, E. B., 2005. Cross-Talk Between Psychophysics and Physiology in the Study of Perception. In: Goldstein, E. B, ed. 2005. *Blackwell handbook of sensation and perception*. Blackwell Publishing Ltd. 2-18.
- Goldstein, E. B., 2007. *Sensation e perception*. Belmont: Seventh Edition.
- Grimm, T., 2004. User's guide to rapid prototyping. EUA: Society of Manufacturing Engineers.
- Guest, S., Catmur, C. e Lloyd, D., 2002. Audiotactile interactions in roughness perception. *Exp Brain Res*, 146, 161-171.
- Halimahtun M. (2006). *Embracing diversity in user needs for affective design*. Applied Ergonomics, 37:4, 409-418.
- Hekkert, P. e McDonagh, D., 2003. Design and Emotion. *The Design Journal*, 6(2), 1-3.
- Hekkert, P., 2006. Design aesthetics: principles of pleasure in design. *Psychology Science*, 48, 157 - 172.
- Homa, D., Kahol, K., Tripathi, P., Bratton, I. e Panchanathan, S., 2009. Haptic concepts in the blind. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71 (4), 690-698.
- Jordan P. W., 1998. Human factors for pleasure in product use. *Applied Ergonomics*, 29(1), 25-33.
- Kaiser, S. e Wehrle, T., 2001. Facial Expressions as Indicators of Appraisal Processes. Appraisal processes in emotions: Theory, methods, research. New York: Oxford University Press, 285-300.
- Kastrup, V., 2007. A invenção na ponta dos dedos: a reversão da atenção em pessoas com deficiência visual. *Psicologia em Revista*, 13, 69-90.
- Klaus R.S., 2005. What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information*, 44, 695-729.
- Kupers, R., Beaulieu-Lefebvre, M., Schneider, F., Kassuba, T., Paulson, O., Siebne, H. E Ptito, M., 2011. Neural correlates of olfactory processing in congenital blindness. *Neuropsychologia*, 49, 2037-2044
- Kurtgozu, A., 2003. From function to emotion: A critical essay on the history of design arguments. *The design journal*, 6(2), 49-59.
- Laramara, 2013. Associação brasileira de assistência ao deficiente visual. *Deficiente Visual - Definições*. Disponível em <http://laramara.org.br/> [Acedido em 22 janeiro de 2013].
- Lawless, H. T., 2005. Taste. In: Goldstein, E. B, ed. 2005. *Blackwell handbook of sensation and perception*. Blackwell Publishing Ltd. 602-629.
- Lefteri, C., 2012. Making it: Manufacturing Techniques for Product Design. London: Laurence King Publishing.



- Lipovetsky, G. e Serroy, J., 2010. *A Cultura-Mundo: resposta a uma sociedade desorientada*. Portugal: Edições 70.
- Lipovetsky, G., 2007. Modern and postmodern luxury. In: Brand, J. e Teunissen, J. ed. *Fashion & Accessories*. Arnhem: Artez Press. 28-41.
- Ludden, G.D.S. e Schifferstein, H.N J., 2009. Should Mary smell like biscuit? Investigating scents in product design. *International Journal of Design*, 3(3), 1-12.
- Marchetti, L., 2007. Victim of banality. In: Brand, J. e Teunissen, J. ed. *Fashion & Accessories*. Arnhem: Artez Press. 42-59.
- Masini, E., 1994. O perceber e o relacionar-se do deficiente visual. Disponível em [Http://deficienciavisual.com.sapo.pt/txt-perceber-relacionardv.htm#IIC3](http://deficienciavisual.com.sapo.pt/txt-perceber-relacionardv.htm#IIC3) [Acedido em 12 fevereiro de 2013].
- Masini, E., Becker, E., Pinto, E., Amaral, L. e Amiralian, M., 1997. *Deficiência: alternativa de intervenção*. São Paulo: Editora Casa do Psicólogo.
- Melissa, 2013. Disponível em <http://www.melissa.com.br/> [Acedido em 23 de setembro de 2013].
- Mendes, V. D., 2003. *A Moda do século XX*. São Paulo: Martins Fontes.
- Merleau-Ponty, M., 1994. *Fenomenologia da Percepção*. São Paulo: Mertins Fontes.
- Milanova, V., Mandl, T., e Kölle, R., 2012. Design for emotion: A case study. *Proceedings of the 14th International Conference on Human-computer Interaction with Mobile Devices and Services Companion*, 59-64.
- Moore, M.C.J., 2005. Basic Auditory Processes. In: Goldstein, E. B, ed. 2005. *Blackwell handbook of sensation and perception*. Blackwell Publishing Ltd. 380-405.
- Nervous System. 2013. Disponível em <http://n-e-r-v-o-u-s.com> [Acedido em 28 de março de 2013].
- Norman, D. e Ortony, A., 2003. Designers and users: two perspectives on emotion and design. Symposium on Foundations of Interaction Design at the Interaction Design Institute, Ivrea, Italy.
- Norman, D., 2008. *Design Emocional – Por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Brasil: Recco.
- Ormelizi, E. 2000. Os caminhos da aquisição do conhecimento e a cegueira: do universo do corpo ao universo simbólico. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.
- Providência, B. 2008. Boom. *Sirkel Teknisk Kunstmagasin*, Mar. 3-15.
- Providência, B., 2012. Metodologia de personalização de produtos baseada em design centrado no utilizador. Tese de Doutorado, Universidade de Girona.

- Providência, B., Ciurana, J. e Cunha, J., 2012. Connecting emotion to product customization an integration model system. Proceedings of 8th International Design and Emotion Conference London.
- Rego-Monteiro, P., Manhães, L. e Kastrup, V., 2007. Questões acerca da teoria da compensação no campo da deficiência visual. *Revista do Instituto Benjamin Constant*, 36 (13), 22-27.
- Roder, B. e Roster, F., 2003. Memory for environmental sounds in sighted, congenitally blind and late blind adults: evidence for cross-modal compensation. *International Journal of Psychophysiology*, 50, 27–39.
- Roder, B., Rosler, F. e Neville, H.J., 1999. Effects of interstimulus interval on auditory event-related potentials in congenitally blind and normally sighted humans. *Neuroscience Letters*, 264, 53-56
- Rodrigues, S., 2004. A experiência da perda da visão, a vivência de um processo de reabilitação, e as percepções sobre a qualidade de vida. Dissertação de mestrado, Universidade do Minho.
- Santin, S. e Simmons, J.N., 1996. Problemas das crianças portadoras de deficiência visual congênita na construção da realidade. Extraído da Revista Benjamin Constant número 02. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/?catid=4&itemid=43> [Acedido em 10 de setembro de 2013].
- ScentSational Technologies, 2013. ScentSational Technologies, the leader in scent emitting Scented Packaging technologies, now offers 3 new ways to enhance your brand with Aroma. Disponível em: <http://scentsationaltechnologies.com/> [Acedido em 22 de outubro de 2013].
- Schiffenstein H.N.J. e Cleiren M.P.H.D., 2005. Capturing product experiences: a split-modality approach. *Acta Psychologica*. 118, 293–318.
- Schiffenstein, H.N.J. e Desmet, P.M.A., 2007. The effects of sensory impairments on product experience and personal well-being. *Ergonomics*, 50 (12), 2026–2048
- Schiffenstein, H.N.J. e Hekkert, P., 2008. Introducing product experience. in: Schiffenstein, H.N.J. e Hekkert, P., ed. 2008. *Product experience*. San Diego: Elsevier. 1-8.
- Schiffenstein, H.N.J., 2006. The perceived importance of sensory modalities In product usage: a study of self-reports. *Acta Psychologica*, 121, 41–64.
- Schiffenstein, H.N.J., 2011. Multi Sensory Design. Proceedings of the Second Conference on Creativity and Innovation in Design, Eindhoven, the Netherlands, 361-362.
- Stevens, A.A. e Weaver, K., 2005. Auditory perceptual consolidation in early-onset blindness. *Journal of Neuropsychologia*, 43, 1901-1910.
- Teunissen, J., 2007. Why accessories are in fashion. In: Brand, J. e Teunissen, J. ed. (2007) *Fashion & Accessories*. Arnhem: Artez Press. 10-23.

- The Pop History Dig, 2013. "The iPod Silhouettes". Disponível em <http://www.pophistorydig.com/?p=10508> [Acedido em 5 de novembro de 2012].
- Urger, M., 2007. The language of jewellery. In: Brand, J. e Teunissen, J. ed. *Fashion & Accessories*. Arnhem: Artez Press. 66-77.
- Vos, M., 2007. Fashion Jewellery. In: Brand, J. e Teunissen, J. ed. *Fashion & Accessories*. Arnhem: Artez Press. 178-183.
- Wan, C.Y., Wood, A.G., Reutens, D.C. e Wilson, S.J., 2010. Early but not late-blindness leads to enhanced auditory perception. *Journal of Neuropsychologia*, 48, 344-348.
- Weisenberger, J.M., 2005. Cutaneous Perception. *Blackwell handbook of sensation and perception*. Blackwell Publishing Ltd. 536-562.



### **Anexo 1 – Publicações**

Costa, M., Providência, P. e Cunha, J. 2013. Approach to emotional design of fashion accessories. 3<sup>rd</sup> International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for innovation – IDEMi 13. Porto, Portugal.

Cunha, J., Providência, P. e Costa, M., 2013. Alma: Design; Corpo: Bijouteria. 9<sup>o</sup> Colóquio de Moda. Fortaleza, Brasil.