



2017

DIRCE RUAS PINTO

DO ESPAÇO IMAGINÁRIO AO ESPAÇO REAL



**Universidade
Europeia**

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

2017

DIRCE RUAS PINTO

DO ESPAÇO IMAGINÁRIO AO ESPAÇO REAL

Dissertação apresentada ao IADE – Universidade Europeia, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design do Produto realizada sob a orientação científica do Doutor Valter Carlos Cardim Professor Associado do IADE.

Para a minha Avózinha.

Lagartixa

O Júri
presidente

Prof. Doutor António José de Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues
Professor Auxiliar do IADE – Universidade Europeia

Vogais

Doutor Manuel António Caldeira Pais Clemente
Professor Catedrático Julilado da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

Prof. Doutor Valter Carlos Cardim
professor Associado do IADE – Universidade Europeia

Agradecimentos

Ao AR.
Esteve, está e estará sempre.

Palavras-chave

Imaginario; real; belo; visão; imagética; percepção visual

Resumo

A beleza está nos olhos de quem vê, mas a capacidade de ver não é dos olhos, mas sim, um mecanismo do cérebro. Os cegos também “sonham”, e a arte é cem por cento humana, exclusiva da mente.

O seguinte estudo, visa explorar o mundo da imagética aliada à teoria da beleza baseada no cérebro e na experiência de quem só vê com a mente.

Keywords

Imagination; reality; beauty; vision; imagery; visual perception

Abstract

Beauty is in the eye of the beholder, but the ability to see does not come from the eyes, it is an illusion created by the brain. The blind also dream, and art is a form of expression, exclusive of the human mind.

The following study aims to explore the world of imagery and visual perception combined with the theory of beauty, based on the brain and the experience of whom see the world with the mind.

ÍNDICE

ÍNDICE	xv
INTRODUÇÃO	ii
Razão da escolha do Tema	iv
Objetivos e finalidade do Trabalho	v
Hipóteses de Trabalho.....	v
Do Espaço Imaginário ao Espaço Real	vi
Metodologia	ix
I PARTE - DUAS CULTURAS.....	1
DESIGN, ARTE OU CIÊNCIA	5
II PARTE - A CIÊNCIA DO BELO.....	9
INTRODUÇÃO	11
A evolução do cérebro em relação à beleza visual	13
Belo, um elemento científico de investigação.....	16
Neuroimagem.....	21
O cérebro humano	23
Lobo Frontal, córtex orbito-frontal (BA11)	27
Lobo Occipital, córtex visual	30
Via Dorsal e Via Ventral.....	32
A Criação de Imagens	34
No domínio da Imagética Visual e da Percepção Visual	39
Imagética visual em Cegos	42
III PARTE – CONCLUSÃO	49
REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA DE OBSERVAÇÃO	51
A imaginação, a inspiração, a genialidade e a cegueira na arte	51
Espaço real	53
O Cupake e a cor.....	56
Design do Produto	58
CONCLUSÃO E INVESTIGAÇÕES FUTURAS.....	61
Referências bibliográficas	67
Anexos	73

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 IMAGEM DA ATIVIDADE CEREBRAL DE UM INDIVÍDUO AO MOVER A MÃO DIREITA (MOVIMENTO REAL E MOTOR) E IMAGEM DA ATIVIDADE CEREBRAL DE UM INDIVÍDUO AO IMAGINAR MOVER A MÃO DIREITA (MOVIMENTO IMAGINÁRIO).	22
FIGURA 2 ANATOMIA DO CÉREBRO	24
FIGURA 3 CLASSIFICAÇÃO DO CÓRTEX DE ACORDO COM AS ÁREAS DE BRODMANN	25
FIGURA 4 ATIVIDADE CEREBRAL DURANTE A CLASSIFICAÇÃO DE PINTURAS DE ARTE	28
FIGURA 5 VISTAS DO CÓRTEX PRÉ-FRONTAL	29
FIGURA 6 PROCESSO NEUROLÓGICO PERCEÇÃO VISUAL DO ESTIMULO VISUAL ATÉ AO CÓRTEX, E SUBDIVISÕES FUNCIONAIS DO CÓRTEX VISUAL	31
FIGURA 7 RECETORES DA RETINA, BASTONETES E CONES	32
FIGURA 8 FLUXO DORSAL "WHERE" E FLUXO VENTRAL "WHAT".ORIGINAM-SE AMBOS DE V1, ÁREA 17 DE BROADMANN.	33
FIGURA 9 QUADRO 3D, EXPOSIÇÃO TOUCH THE PRADO	61
FIGURA 10 QUADRO 3D, EXPOSIÇÃO TOUCH THE PRADO.....	65
FIGURA 11 NICK AL BA,, DURANTE UM ENSAIO (CEGO CONGÊNITO)	73
FIGURA 12 PORMENORES DO ENSAIO DE MÚSICA	74
FIGURE 13 PORMENORES DO ENSAIO DE MÚSICA	74
FIGURA 14 MANEL A TOCAR O PIANO EM SUA CASA (CEGO CONGÊNITO).....	75
FIGURA 15 PORMENOR DO CANDEEIRO ACESSO DEVIDO À PRESENÇA DE UM NORMOVISUAL E MÁQUINA ANTIGA DE BRAILLE	76
FIGURA 16 SANDRA E O CUPCAKE	77
FIGURA 17 CÁTIA E SÓFIA (CEGAS ADQUIRIDAS) NA LOJA DA APPLE A TESTAR OS PRODUTOS	78
FIGURA 18 NA ZARA A ESCOLHER ROUPA. O TÁCTO É A PERCEÇÃO DOMINANTE NOS CEGOS.....	79
FIGURA 20 O IPHONE E A MÁQUINA DE BRAILLE PORTÁTIL SÃO DOIS DO PRODUTOS TECNOLÓGICOS FUNDAMENTAIS PARA UM CEGO.....	80

DO ESPAÇO IMAGINÁRIO AO ESPAÇO REAL

UMA VERDADE PROVISÓRIA



INTRODUÇÃO

No Design, por ora tomado numa das suas aceções genéricas de atributo de equilíbrio estético, funcionalidade e sustentabilidade, mostra-se cada vez mais consolidado o consenso sobre a afirmação do filósofo David Hume, de que a beleza está em quem vê e não no seu objeto, ou seja, o facto de algo parecer belo, isto é “ter bom design”, ou ser “uma obra de arte”, não é característica ou atributo do objeto em si, mas sim da pessoa que o percebe. A questão em volta do gosto e dos padrões estéticos em relação ao mundo artístico visual tem sido objeto de muitos estudos. Joseph Addison e Francis Hutcheson defenderam a teoria de que o gosto é a base do entendimento humano, e que a estética promove a ligação afetiva entre o objeto e o indivíduo (Hutcheson, 1973). De acordo com Hume, confiamos ao gosto e não à razão a capacidade de julgamento e compreensão do mundo.

O termo “estética” deriva do Grego “percepção” e foi utilizado por Alexander Baumgarten, em 1750, como estudo do conhecimento sensorial. Em 1790 Immanuel Kant, utiliza o conceito estético em referência à beleza na natureza e na arte (Conway, 2013). Se antigamente a discussão do sentido da estética era um assunto filosófico, hoje em dia esta teoria parece emergir mais do mundo científico.

Os Filósofos podem alegar que o especto subjetivo da mente nunca será suficientemente compreendido pelos métodos objetivos da ciência reducionista. Neste estudo, optamos por ter uma aproximação mais pragmática e aliar os avanços científicos e tecnológicos nesta investigação às teorias filosóficas, com uma acentuação artística, a fim de podermos compreender o substrato neural da consciência em relação à experiência estética, a beleza.

Investigações recentes no campo da Neurobiologia sobre as bases cerebrais e ligações neurais intrincadas que podem estar ligadas à experiência da apreciação da beleza visual, mostram que a capacidade de caracterizar algo como belo é inata ao ser humano e embora várias teorias epistemológicas tenham, cada uma, a sua versão ética em relação à estética, a verdade é que a diversidade de opiniões está ligada às diferentes funções que a beleza possui em vários sistemas filosóficos e não à ciência exata. Desta forma, cabe ao ramo de investigação na área da Neuroestética

desmistificar estes conceitos através de estudos científicos da problemática em relação à beleza.

A maioria das pessoas tem a capacidade de contemplar um objeto e aliar a sua aparência a um sentimento positivo, negativo ou de duvidas. A roupa que vestimos, a arte que colecionamos, a música que ouvimos, os lugares onde coabitamos estão repletos de significados e de associações causados por impulsos sensoriais. Neste estudo damos especial enfoque ao sentido visual (imagética) e à experiência estética.

Partir do princípio que as coisas devem ser criadas para o “*homem ideal*” – conforme imaginado por Da Vinci e Le Corbusier, é criar falsas ligações à realidade. De acordo com Vitruvius, o mundo é tudo menos *ideal* mas as pessoas neste mundo são *reais* (Rua, 1998). Uma realidade é a incapacitação de sentirmos o mundo com a plenitude dos nossos sentidos. A ausência de qualquer um dos sentidos perceptivos e de interação com o mundo exterior torna-nos incompletos, deixa-nos um vazio e inibem-nos de absorver a “obra-completa”. Mas a ausência de um sentido não nos impede de sentir, de imaginar.

A cegueira, a incapacidade de ver, não nos impede de categorizar a estética de um objeto, de uma pessoa, nem as estações do ano. Para Martins a descrição cultural da cegueira tende a surgir como um forte estigma, mas é certo que a cegueira representa uma *duradoura marca da experiência de ser-no-mundo* (Martins, 2009, p. 7). O mesmo autor afirma que para compreender esta experiência de vida implica rebuscar as consequências deste desafio (cegueira). Os nossos corpos são a via direta ao mundo e é através deles que vivemos e sentimos. Os cegos congénitos *têm uma noção do lapso que os separa de quem vê, bem patente e atualizado quotidianamente, assim como na percepção das facilidades que a visão permite na apreensão de elementos diários e na execução de algumas tarefas* (Martins, 2009, p. 9). Para quem é cego de nascença, as faltas que a cegueira acarta só são evidentes no relato com as experiências de quem vê.

(..) porque conhecer é como nunca ter visto pela primeira vez,
E nunca ter visto pela primeira vez é só ter ouvido contar(..)¹

1 CAEIRO, Alberto C. Heterónimo criado por Fernando Pessoa, Poema, *Criança Desconhecida*. Para o Poeta ver vale muito mais que conhecer, explica este verso.

O Cérebro é um órgão de processamento de informação que responde a aspetos ambientais através dos sentidos interoceptivos e exteroceptores. De acordo com Sena:

por via de um sistema interoceptivo, estímulos sensoriais com origem no interior do organismo habilitam a consciência de sentimentos sobre os seus estados de funcionamento, (...) de um sentir afetivo. O cérebro constrói mapas exteroceptivos, que representam o mundo das relações exteriores do seu corpo e que podem ser utilizadas como imagens mentais, desvinculadas de uma estimulação sensorial (Sena, 2016, p. 172).

A mente participa em todos os sentidos e permite-nos “ver”, “ouvir”, “sentir” e “pensar”. Vivemos num centrismo visual e a visão tende a ser um sentido essencial.

O objeto desta investigação é a comparação da sensibilidade “artística” e da experiência estética entre seres normovisuais e os cegos, quando expostos à beleza visual. O ser humano percebe o mundo a partir daquilo que vê, escuta, cheira e toca, num mundo onde os sentidos atuam como condutor de uma realidade, influenciada por fatores internos e externos. O mundo atual é prevalentemente visual, tornando as nossas referências e comparações maioritariamente modelos visuais. Os objetos são influenciados por diversas características de carácter idiossincrático, mas as condições que as provocam e deflagram são universais (Desmet, 2003).

Razão da escolha do Tema

Apesar da problemática das perceções humanas e dos seus condicionalismos internos e externos ser um tema amplamente estudado, nomeadamente no campo da neurociência, os estudos desta temática com incidência na relação entre os cegos e a beleza visual na experiência estética são quase inexistentes. Trata-se de um tema pertinente, pelo seu carácter inovador e pelo interesse que suscita na atualidade científica a cultura visual, justificando-se futuras e aprofundadas investigações.

Procuramos encontrar informações que ajudem a compreender e dar resposta à questão da investigação, a partir de um quadro teórico alicerçado numa revisão da literatura focada na problemática dos condicionalismos das perceções.

Objetivos e finalidade do Trabalho

O objetivo é investigar a experiência estética e os mecanismos neurais subjacentes. Pretendemos saber qual a importância da visão direta na avaliação da beleza visual que por sua vez, origina a criação das imagens mentais.

No fundo queremos saber qual o fator subjacente a toda a experiência estética.

Hipóteses de Trabalho

O que para um indivíduo é “belo”, para outro pode não o ser. Explicar esta diferença emocional requer uma avaliação talvez tão detalhada como o próprio mapeamento da mente. São ínfimos acontecimentos e alterações que vão determinar e gerar esta divergência emocional, fatores que, à primeira vista parecem irrelevantes, mas que podem ser causa principal para sentirmos e percebermos o mundo visual de formas tão distintas. Em 1960 John Locke relatou o caso de um estudioso homem Cego que refletiu sobre as coisas visíveis – cores e luz -, apercebendo-se o que era a cor escarlate por meio de um som, afirmando que era semelhante ao som de uma trompeta (Locke, 1999, pp. 163-164).

Aquilo que em mim sente está pensando²

Será que todos nós somos capazes de transformar o que o “olho” vê e não vê nas mais diversas sensações e percepções do mundo? Poderemos intercetar e cruzar diferentes sentidos e transforma-los em emoções? Cada solução gera uma nova questão tão difícil como a originária e conduz-nos a novos estudos.

A Hipótese deste trabalho resulta na revisão de literatura e no fundamento de que nada é empírico quando se trata da evolução do ser humano e das suas capacidades de se adaptar a um mundo em evolução constante. Para muitos a dádiva de poder ver o mundo através da retina é um processo natural de sobrevivência da espécie humana, mas há quem veja este sentido como a única forma de apreciar a beleza e a arte (Zeki, 1998). A arte visual é criada para ser contemplada primeiramente pelo o olho do indivíduo – captação visual direta – e, posteriormente, é transformada em emoção e

² Fernando Pessoa, Poema, *Ceifeira*. A frase aponta para um momento dilemático do Poeta onde ocorre uma experiência multissensorial (pensar e sentir, e irreflexão e lucidez)

compreensão pessoal por cada indivíduo. Relatar as linhas, tons, sombras e formas de uma obra é tentar exprimir um sentimento cromático pessoal e possivelmente intransmissível devido ao seu carácter subjetivo.

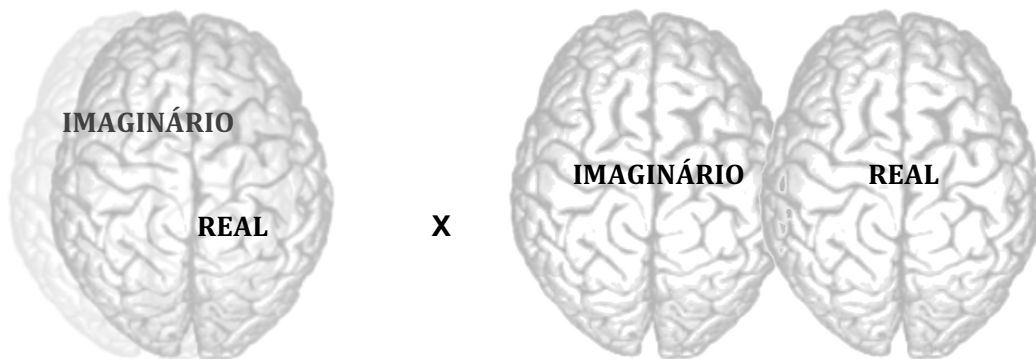
A percepção visual é talvez a forma mais eficaz e direta de se adquirir conhecimento, mas poderá não ser única. Existem outros mecanismos perceptuais não visuais e não sensoriais substitutos da percepção visual que podem estar na origem do afeto, da experiência estética e da compreensão da beleza visual. Quem percebe através dos relatos não será capaz de “ver” com toda a nitidez porque haverá sempre uma estampagem inerente proveniente de quem realmente a percebeu com todos os sentidos.

Do Espaço Imaginário ao Espaço Real

O título escolhido - *Do Espaço Imaginário ao Espaço Real* - é a definição do universo onde iremos desenvolver este estudo, que se localiza na interseção de dois campos distintos:

- Campo do Imaginário – fruto da imaginação construtiva, parte do poder criativo e da necessidade de se criar uma imagem (imagens mentais), um significado visual, mesmo que não exista uma justificação física. Pode ser visto como uma necessidade que advém da incapacidade de visualizar e consequentemente despoleta o impulso do imaginário e também, mesmo existindo a capacidade de visualização, pode emergir como uma necessidade de extrapolação para outras órbitas visuais, fora do enquadramento com a realidade, que nos transportam para as imagens oníricas e fantásticas da nossa imaginação.
- Campo Real – num sentido pragmático, físico e científico, é exatamente aquilo que está à frente do nosso campo de visão. Aquilo que concretamente podemos definir sem qualquer ambiguidade e que de certa forma, como “preto no branco”, nos permite afirmar que *uma imagem vale mais do que mil palavras*.

Graficamente podemos ilustrar esta abordagem segundo o diagrama de *Venn*. A interação destes dois mundos pode variar em diferentes domínios de intersecção ou pontos de equilíbrio, de acordo com o grau de relação dos respectivos domínios (domínio do imaginário e domínio da realidade).



Nos diagramas acima ilustrados, de uma forma simplificada, distribuimos equitativamente os dois universos (imaginário x real) em dois diferentes cenários de interação: no primeiro a realidade e o imaginário sobrepõem-se, delimitando a imaginação ao que de real existe e com um domínio muito limitado do sentido imaginário. No segundo diagrama, os dois domínios distintos entre si originam um menor domínio em que os dois campos coexistem, correspondendo uma maior área total do espectro da percepção e conseqüentemente maior aos domínios imaginários e reais, independentes um do outro.

Avaliando os cenários limites dos dois diagramas constatamos:

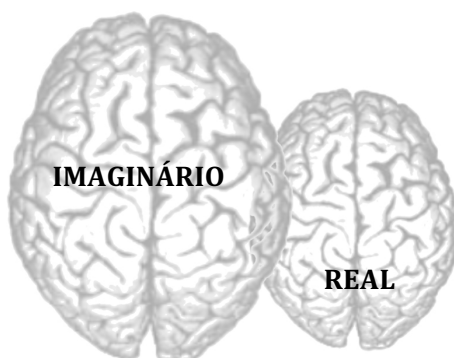
- No primeiro caso, em que os dois domínios estejam cabalmente sobrepostos, a indefinição do que é real ou imaginário conduz a uma entropia de interpretação de sentidos e a um conseqüente estado de demência interpretativa da realidade e da imaginação.
- No segundo caso, tendo uma total desconexão entre a realidade e o imaginário, os dois mundos perdem-se neles mesmos, resultando, tal como no primeiro caso, um estado de demência total.

Por esse motivo, a região de intersecção entre estes dois domínios, ponto de equilíbrio terá sempre de estar presente como barómetro equilibrador da percepção visual e imaginativa.

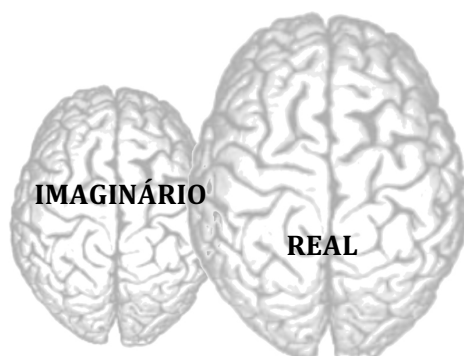
Estes dois domínios não estão equitativos, a preponderância de cada domínio depende da natureza específica de cada indivíduo, das especificidades genéticas, do ambiente que os rodeiam, da educação e condição social, assim como das próprias limitações físicas.

Neste sentido, procuramos no nosso trabalho compreender a distinção destes dois domínios genéricos entre quem vê e quem não vê, de forma a categorizar os diferentes níveis de sensibilidade na criação e percepção do mundo exterior:

No caso específico dos Cegos, que são detentores de uma capacidade perceptiva imaginária mais desenvolvida, por força da necessidade de criar imagens para tudo aquilo que não está ao alcance da sua compreensão visual, a parte real que não está em contacto com o imaginário é tudo aquilo que por intermédio de outros sentidos, sobretudo através do tato, lhes permite ter noção da forma, da natureza do material, sem que tenham necessidade da atividade do imaginário. Por outro lado, todo o domínio real que for possível criar através da imaginação é a zona de intersecção desses dois domínios ou “ponto de harmonia” onde quanto maior for o domínio real, menos será a necessidade da criação imaginária.



Nos seres normovisuais – o sentido real é dominante, tornando a necessidades de recriação imaginária quase voluntária na necessidade do quotidiano. O domínio do imaginário é a fonte de inspiração e da criação artística, a capacidade de ver mais além.



Para o Cego, o domínio do imaginário é uma necessidade básica de compreensão do ambiente exterior, enquanto que nos seres normovisuais, o domínio do imaginário é um luxo, podendo ser considerado como um deleite artístico.

Metodologia

A *Investigação Do Espaço Imaginário ao Espaço Real* procura compreender a importância da visão na experiência estética, através da sensibilidade *artística* em cegos quando expostos a elementos específicos. Em termos de estratégia de análise de dados, privilegiou-se a análise explicativa.

Devido às influências metodológicas positivistas, sobretudo no âmbito das ciências sociais, a pesquisa qualitativa foi tradicionalmente considerada de *pesquisa soft* em contraposição à pesquisa quantitativa, tida por *pesquisa hard*, e como tal minimizada a sua importância e utilidade. Este preconceito mostra-se ultrapassado, tendo a pesquisa qualitativa alcançado a sua maioria com, *lugar assegurado como forma viável e promissora de trabalhar em ciências sociais* (Godoy, 1995-a, p. 63).

Embora muitos pesquisadores já considerem a pesquisa qualitativa de *pesquisa hard* outros ainda não a veem como algo fiável e exato devido à falta de material técnico na pesquisa. O acesso à tecnologia de neuroimagem tornaria este trabalho mais exato e com validação de “trabalho científico” (*hard science*). Deste modo, um dos objetivos deste trabalho é encontrar iniciar uma reflexão que no futuro nos permita compreender e dar resposta com fundamento científico às questões da pesquisa acima identificadas, e possivelmente tornar esta pesquisa *soft* numa futura pesquisa *hard*, através do aprofundamento científico e na realização de estudos através de

neuroimagem, visando compreender o cérebro de um cego perante a experiência do belo. Tratam-se de questões técnicas complexas que não podem ser totalmente descodificadas num trabalho exploratório como o presente estudo, devido à escassez de ferramentas tecnológicas e à carência de estudos científicos nesta área, mas que no entanto deram azo a outras perguntas de foro senso-experiencial que foram emergindo ao longo deste estudo e que em muito contribuíram para a estrutura deste trabalho.

A concretização do projeto de investigação recorreu como suporte essencial à pesquisa no terreno, através de diversos métodos de procedimentos em conjugação com técnicas de recolha de dados adequados, quer de natureza indireta quer de natureza direta e a pesquisa qualitativa³ (Godoy, 1995, p. 63). Foi igualmente feita uma revisão de literatura, focada não só na Arte Visual, como também na Neurociência, Neurobiologia, Psicologia, Antropologia e na Filosofia. Foram efetuadas entrevistas livres ou semi-estruturadas a especialistas e personalidades, residentes em Portugal, cuja atividade está de alguma forma relacionada com a temática da tese (designers, professores universitários, investigadores, cientistas, artistas, e especialistas) e a grupo indivíduos cegos- cegos congénitos ou que tenham cegado antes dos 2 anos de idade⁴. O método de pesquisa a seguir será o de comparação, sendo a unidade de análise selecionada para o presente estudo – os normovisuais e os cegos. Esta análise comparativa justifica-se pelo facto dos cegos não serem influenciados pela perceção visual, daí que nos pareça importante procurar compreender como é que os cegos percecionam a beleza visual.

Segundo Eisenhardt o estudo de caso pode envolver tanto um como também múltiplos casos, bem como diversos níveis de análise, combinando normalmente diversos métodos de recolha de dados, como os provenientes de arquivos, entrevistas,

³ Segundo defende Godoy (1995-a), dependendo da natureza do problema e das preocupações e objetivos que norteiam a investigação, o enfoque qualitativo é muitas vezes a abordagem mais adequada, “[...] lugar assegurado como forma viável e promissora de trabalhar em ciências sociais”.

⁴ De acordo com Shaw, uma criança não tem as necessárias estruturas cerebrais desenvolvidas antes dos dois anos de idade (vinte e quatro meses) e todas as memórias que possam ter sido adquiridas antes dessa idade, resultam numa “amnésia infantil”, numa ausência da capacidade de formar memórias que prevaleçam até à idade adulta. (Shaw 2016, p. 29).

questionários, observações diretas e indiretas. A demonstração tanto pode ser qualitativa ou quantitativa, podendo recorrer-se ao estudo do caso com diferentes objetivos, “*fornecer uma descrição*”, “*testar uma teoria*” ou “*gerar uma teoria*”. O presente trabalho visa fornecer uma descrição da percepção do ambiente nos cegos e suscitar algumas questões, que julgamos constituírem matéria interessante para reflexões futuras e mais direcionadas (Eisenhardt, 1989).

Para cumprir este objetivo recorreremos a disciplinas de várias áreas científicas pertinentes para a compreensão dos fenómenos psíquicos e sociais que interferem naquele relacionamento.

Alexandre Manu afirma que o Design não é uma arte ou uma ciência, nem um instrumento de trabalho, mas sim um sistema inovador, que se informa e usa conhecimentos de todas as áreas interdisciplinares. É no seguimento deste paradigma que se justifica a opção pela multidisciplinaridade neste estudo.

I PARTE

DUAS CULTURAS

DO ESPAÇO IMAGINÁRIO AO ESPAÇO REAL

uma verdade provisória

De há muito tinha notado que, pelo que respeita à conduta, é necessário algumas vezes seguir como indubitáveis opiniões que sabemos serem muito incertas, (...). Mas, agora que resolvera dedicar-me apenas à descoberta da verdade, pensei que era necessário proceder exatamente ao contrário, e rejeitar, como absolutamente falso, tudo aquilo em que pudesse imaginar a menor dúvida, a fim de ver se, após isso, não ficaria qualquer coisa nas minhas opiniões que fosse inteiramente indubitável.

Assim, porque os nossos sentidos nos enganam algumas vezes, eu quis supor que nada há que seja tal como eles o fazem imaginar. E porque há homens que se enganam ao raciocinar, até nos mais simples temas de geometria, e neles cometem paralogismos, rejeitei como falsas, visto estar sujeito a enganar-me como qualquer outro, todas as razões de que até então me servira nas demonstrações. Finalmente, considerando que os pensamentos que temos quando acordados nos podem ocorrer também quando dormimos, sem que neste caso nenhum seja verdadeiro, resolvi supor que tudo o que até então encontrara acolhimento no meu espírito não era mais verdadeiro que as ilusões dos meus sonhos. Mas, logo em seguida, notei que, enquanto assim queria pensar que tudo era falso, eu, que assim o pensava, necessariamente era alguma coisa. E notando esta verdade: eu penso, logo existo, era tão firme e tão certa que todas as extravagantes suposições dos cépticos seriam impotentes para a abalar, julguei que a podia aceitar, sem escrúpulo, para primeiro princípio da filosofia que procurava (Descartes, 2001) ⁵.

⁵ Penso, logo existo de René Descartes, no 'Discurso do Método' 1637. Descartes defendeu o método dedutivo como aquele que possibilitaria a aquisição do conhecimento através da elaboração lógica de hipóteses e a busca da sua confirmação ou negação, para bem conduzir a razão e procurar a verdade nas ciências.

DESIGN, ARTE OU CIÊNCIA

*Design is where Science and Art break even*⁶

Se até ao fim da idade média a igreja dominou os estudos e a explicação dos fenómenos relacionados com a vida. Posteriormente, a ciência fez frente a este poder que até à data era seguro e soberano. No século XIX, a ciência passou a ter uma importância fundamental e tudo que não tivesse uma explicação científica não correspondia à verdade.

Nesse sentido, em 1959, Snow declarou que o mundo Ocidental estava dividido em duas culturas, duas formas inconciliáveis de ver o mundo, uma dicotomia entre duas convicções: a primeira subordinada às artes e às ciências humanas e a segunda às ciências exatas, segregando as culturas heterogêneas, na qual a ciência das artes e a literatura reclamam para si o idêntico estatuto de “ciência”, considerado na altura apanágio exclusivo das ciências exatas (Snow, 1995).

O Design é ou não uma Ciência? o Design é ou não Arte? Tschimmel afirma que, enquanto alguns autores, como Ken Friedman e Shutaro Mukai, designam o Design como uma “ciência”, (*Design Science, Science of Design*), outros consideram tratar-se exclusivamente de uma simples forma de arte desprovida de teor científico. De acordo com a mesma autora há ainda quem remeta o Design para um domínio mais incerto e fosco, ao afirmar que o Design não é uma disciplina nem uma prática que possa ser considerado como uma ciência, mas também não faz parte das Artes (Tschimmel, 2010, p. 49).

O Mérito principal da escola de Ulm foi ter reconhecido a relação entre Design e ciência como tema principal do design moderno e do ensino moderno do design. Assim como a universidade dos séculos passados se baseava na filosofia como disciplina principal, e a universidade moderna se baseia na ciência, a universidade do futuro poder-se-á basear no design (Bonsiepe, 1983).

Podemos, assim, considerar o Design como ciência na medida em que constata-se uma tomada de consciência de que o fenómeno “Design” pode ser, e tem sido, objeto

⁶ Robin Mathew

de estudo e investigação informado e enformado por métodos e princípios científicos. Ao conhecimento assim obtido sobre o Design, chamaria-se “*Design Science*” ou “*Science of Design*”, do mesmo modo que se chama de ciência ao conhecimento obtido com o estudo da medicina ou sobre outras disciplinas.

Maldonado, considera que todas as sociedades passam por um ponto fulcral, influenciados por vetores de mudança, como as revoluções industriais e as definições de novos paradigmas em todo o mundo de trabalho, regulação técnica e criação artística, em que ocorre o processo de produção e reprodução material. De acordo com este autor:

O Design industrial, enquanto fenómeno que se situa precisamente nesse ponto nevrálgico, emerge como um fenómeno social total (...) pertencendo àquela categoria de fenómenos que não podem ser analisados isoladamente, mas sempre em relação com outros fenómenos, com os quais constituem um único tecido conectivo (Maldonado, 2009, p. 17).

Esta forma de ver o Design, o mundo vai de encontro com a teoria do *Facto Social Total* de Mauss em 1974, na qual o mundo gera acontecimentos que devem ser analisados como se de um *puzzle* se tratasse e, embora cada ciência estude a respetiva área, o fenómeno social é total e só poderá ser compreendido como um todo. No entender de Mauss, o social é o resultado final, abordando diferentes tipos de relacionamentos entre o ser e o mundo envolvente (Mauss, 2003).

O Design, tal como os fenómenos sociais, é visto como um todo e tem implicações contínuas e simultâneas em vários níveis e em diferentes dimensões do real social. Neste sentido, o Design é motivo de interesse de várias ciências sociais. A sua compreensão, assim como o da própria realidade, será devidamente alcançada mediante a interação de todas as ciências, no sentido em que a sociedade inclui todos os fenómenos humanos, quer de natureza económica, cultural, política, religiosa e estética sem criar qualquer tipo de hierarquia entre eles (Mauss, 2003).

Segundo Gobel, o Design teve sempre dificuldade em desenvolver algo específico, cuja base pudesse cooperar com outras disciplinas e conseqüentemente torna-se incompreensível, já que a tão propalada interdisciplinaridade só pode existir quando as disciplinas individuais atuam em conjunto (Bürdek, 2005).

Vigouroux, afirma que os conhecimentos que temos são demasiado fragmentados para se poder explicar tudo a partir de um ponto de vista, dos psicólogos, sociólogos, historiadores, especialistas em estética e dos filósofos que têm também conhecimentos a fornecer-nos (Vigouroux, 1999, p. 18).

O homem como individuo tende a ver primeiramente os problemas da vida, (...) nos quais esteja envolvido (...). Quase tudo que nos rodeia tem a sua origem na sociedade. (...) o design industrial, só se tornará inteligível no seu conjunto quando o seu desenvolvimento se der fora das relações com a sociedade (Löbach, 2001, p. 24).

Deste modo, para enquadrar o Design e o seu papel numa sociedade, o mesmo ser visto como um facto social total, que influência e é influenciado por conhecimentos de várias áreas.

Esta investigação não irá centrar-se no estudo do Design, dos seus conceitos teóricos ou de semântica. Neste trabalho o Design faz parte de um todo, do “fator social”, alicerçado à arte visual e à beleza estética. Desta forma englobamos ambas as práticas criativas (arte e o design) ao mundo da experiência estética num estudo fundamentado pela *filosofia* e a ciência exata.

II PARTE

A CIÊNCIA DO BELO

DO ESPAÇO IMAGINÁRIO AO ESPAÇO REAL

uma verdade provisória

INTRODUÇÃO

Tudo começa com uma única célula. A primeira divide-se em duas, essas duas em quatro, e assim por diante. Depois de apenas 47 duplicações, há dez mil triliões (10 000 000 000 000 000) de células no seu corpo que estão prestes a transformar-se num ser humano (Bryson, 2016, p. 24).

Por volta do ano 400 a.C, Hipócrates⁷ compilou o livro *Sobre os Ferimentos na Cabeça*, onde constatou que lesões num dos lados do cérebro poderiam provocar convulsões no lado oposto do corpo (Aldersey-Williams, 2014, p. 180). Em 1630, René Descartes investigou o olho de boi para compreender de forma mais profunda as complexidades da visão⁸ (Aldersey-Williams, 2014, p. 238). Em 1664, Thomas Willis concluiu que o cérebro era responsável pelas funções mentais e que existia uma área específica no cérebro para cada função. O anatomista Franz Joseph Gall, contribuiu igualmente para a ciência médica ao fundar a frenologia, afirmando que o cérebro era um agregado de muitos órgãos e possuindo cada um deles uma capacidade psicológica específica (Damásio, 2011, pp. 41-42). *A análise detalhada da configuração do crânio permitiu (...) o estudo de superfície cerebral e a determinação das faculdades mais desenvolvidas nos indivíduos* (Vigouroux, 1999, p. 133). Em 1809 Jean-Baptiste Lamarck afirma que o homem tem origem noutras espécies e que toda a alteração no mundo orgânico e inorgânico é o resultado de uma lei. O mesmo autor defendeu que o organismo procura sempre adaptar-se às modificações do ambiente quando nele ocorrem transformações. Neste processo de adaptação, um ou mais órgãos poderão ser mais utilizados que outros. A Lei do *Uso e Desuso*⁹ explica precisamente esta teoria das transformações graduais das espécies (Darwin, 2009, p. 21) . Em 1828 Saint-Hilaire defendeu a mesma teoria ao relacionar as condições de existência ao meio ambiente como a causa primordial de cada transformação. Darwin na obra *A Origem das Espécies* dá a conhecer a doutrina vanguardista e controversa sobre o evolucionismo, “darwinismo”, na qual um dos principais determinantes da evolução é a capacidade

⁷ Hipócrates (460 a.C.-377 a.C.) foi considerado o pai da medicina.

⁸ Descartes, descreveu os resultados num ensaio intitulado *La Dioptrique*, 1637.

⁹ *Lei do Uso e do Desuso* – a necessidade de um certo órgão em determinado ambiente cria esse órgão e a função modifica-o, isto é, quando um órgão é muito utilizado desenvolve-se e torna-se vigoroso e quando não é utilizado degenera e atrofia.

que um organismo tem de adaptar as suas características às necessidades impostas pelo meio ambiente (Darwin, 2009, pp. 22-58).

Stephen Goud concluiu que, devido a seleção natural, o homem herdou o cérebro, o órgão que distingue o *Homo Sapiens* de todas as outras espécies, afirmando ainda que, devido ao mesmo e à sua imaginação criativa, a humanidade escapou à ordem natural e definiu um novo paradigma, o da cultura (Faria, 2014, p. 26). O aparecimento da arte corresponde à evolução de um cérebro distintamente eficaz, capaz de se adaptar a dados emocionais da vida “*instintivo-afetivo*” num “*pensamento lógico*”, “*conceptual*” e “*abstrato*” (Vigouroux, 1999, p. 57). *A arte remete para condutas de ordem biológica relacionadas com as funções vitais do indivíduo e da espécie*” (Vigouroux, 1999, p. 289). O cérebro é o órgão humano mais evolutivo e variável, tendo uma grande plasticidade que permite desenvolver zonas específicas em relação com as funções utilizada (Zeki, 1998). Este órgão é tão complexo quanto as experiências subjetivas que origina, no limite, a criação de Arte é o expoente máximo da sua variabilidade. Nesta linha de pensamento, Vigouroux afirma que:

(...) quanto ao sentido da arte em geral, o estudo das bases neurológicas da atividade artística, a análise ontogenética e filogenética do sentimento estético, em função do grau de complexidade e do estado de desenvolvimento da máquina cerebral, permitem formular um certo número de comentários (Vigouroux, 1999, p. 289).

Embora já se saiba muito sobre o cérebro e o sistema nervoso, ainda há muito por descobrir. O cérebro irá sempre, certamente, exceder o intelecto, *não há qualquer possibilidade de chegar algum dia a entender os muitos níveis do funcionamento cerebral se não possuímos um conhecimento pormenorizado da geografia do cérebro a múltiplas escalas* (Damásio, 2011, pp. 53,54). O cérebro participa em tudo que fazemos – consciente e inconscientemente, *(...) sem o cérebro não há consciência, mas a consciência não é o cérebro* (Pizaro, 2003, p. 55).

De acordo com Changeux (Changeux, 2012), tanto a criação como a apreciação da arte são produtos da reação físico-química da organização dos neurónios. A evolução do genoma moldou e transformou o cérebro do Hominídeo para o *Homo Sapiens*, mas o cérebro evoluiu também epigeneticamente a partir do nascimento até à

fase adulta, devido à interação do homem com o meio ambiente, uma vez que os fatores socioculturais contribuem igualmente para esta evolução.

Para compreender como o cérebro reage perante a beleza visual, torna-se necessário explorar alguns dos seus aspetos, nomeadamente como é que as experiências visuais são geradas pelo cérebro. *Os actos criativos caracterizam toda a civilização e a humanidade (...) por essa razão se explica e entende que a arte seja cem por cento humana, exclusiva da mente* (Faria, 2014, p. 51).

Inevitavelmente concluímos que os conhecimentos produzidos no campo das artes visuais e pela “ciência” estão relacionados e são complementares, tendo por isso toda a relevância neste trabalho o recurso a estas duas áreas do conhecimento.

De seguida, iremos apresentar de forma esquemática alguns aspetos do sistema nervoso (SNC) e do cérebro e analisaremos determinados fatores impulsionadores do desenvolvimento da imaginação “criativa”, recorrendo a algumas teorias relacionadas com a origem do belo na apreciação das artes visuais, de modo a sustentar o objeto desta investigação, a experiência estética.

A evolução do cérebro em relação à beleza visual

It has been said that beauty is in the eye of the beholder. As a hypothesis ... it points clearly enough to the central problem of cognition – the world of experience is produced by the man who experiences it (...) there certainly is a real world of tree and people and cars even books, and it has a great deal to do with our experience of these objects. However, we have no direct immediate access to the world, nor to any of its properties ... Whatever we know about reality has been mediated not only by the organs of sense but by complex systems which interpret and reinterpret sensory information ... The term “cognition” refers to all the processes by which the sensory input is transformed, reduced, elaborated, stored, recovered and used (...) (Neisser, Cognitive Psychology, 1967, p. 3).

No que concerne ao pensamento criativo, muitos estudos têm sido propostos, mas, até agora, apenas sob a forma de breves alusões. Apesar do desenvolvimento dos trabalhos na área da neurociência cognitiva, o campo que abrange o pensamento criativo, esconde-se ainda num *obscuro e transcendente domínio* (Faria, 2014, p. 39).

Em comparação com a estrutura física e mental das criaturas vivas, Rudolf afirma que *arte é o produto de organismos e por isso provavelmente nem mais nem menos*

complexa do que estes próprios organismos (Arnheim, 2005, p. 10). Para Kandel, o estudo da ciência do cérebro é capaz de traduzir o relacionamento do Homem em relação à Arte. O surgimento de uma atividade artística pressupôs, ao longo da evolução, um processo de expansão e maturação do sistema nervoso central (SNC) (Kandel 2016, p.23). De acordo com Faria a arte manifesta-se como uma tendência natural da espécie humana, *uma forma de expressão inevitável da (...) imaginação criativa* (Faria, 2014, p. 50). Vigouroux, questiona a origem da Arte, dizendo que *(...) a arte parece pertencer mais à esfera das ciências arqueológicas do que à da neurologia. No entanto, este estudo é essencial pois permite determinar em que nível de complexidade do sistema nervoso surgiu (...) a noção da estética* (Vigouroux, 1999, p. 34). É preciso recuar no tempo para podermos compreender a necessidade da arte ter evoluído em simultâneo com o hominídeo, *os bifaces mais elaborados revelam certas faculdades intelectuais do seu criador* (Vigouroux, 1999, p. 41) e as primeiras obras de arte encontradas nas cavernas de Lascaux e Chauvet apontam para uma necessidade criativa pré-histórica patente na evolução artística do homem. É neste sentido que observamos a evolução linear da arte, a necessidade de dar forma à criatividade através da criação de obras e imagens de arte: *as formas evoluíram muito lentamente para a simetria e o equilíbrio funcional até aos instrumentos chegarem àquilo que nos parece uma verdadeira procura da regularidade das curvas e do acabamento dos retoques* (Leroi-Gourhan *apud* Vigouroux, 1999, p. 41). Denis Dutton, tenta explicar o que é a experiência de beleza em relação à arte, o que sensatamente se pode dizer sobre ela e como as pessoas se comportam ao tentar compreendê-la, afirmando que *a beleza é um resultado adaptativo, que prolongamos e intensificamos através da criação e do usufruto de obras de arte e de entretenimento* (Dutton, 2010). O mesmo autor afirma que a beleza artística não é algo *taxativamente cultural* e a melhor explicação para os nossos gostos estéticos e artísticos reside na teoria evolutiva darwiniana. Um dos exemplos é dos *bifaces acheulense*, ao contrário de outros instrumentos pleistocénicos os bifaces não apresentam qualquer indício de uso utilitário. A sua simetria, atratividade e execução cuidadosa são considerados aspetos de beleza e para muitos historiadores, as primeiras obras de arte conhecidas, *os bifaces mostram o progresso evolutivo na história humana – utensílios talhados para uma função a que os darwinistas chamam sinais de aptidão* (Dutton, 2010).

Geralmente quando falamos da mente, referimo-nos a um conjunto de operações realizadas pelo cérebro. Os processos cerebrais subjacentes não são simplesmente comportamentos motores, como andar e comer, são também complexos de atos cognitivos e de comportamentos que consideramos ser a base fundamental do pensamento humano – pensar, falar e criar obras de arte (Kandel, 2016). O estudo da realidade da estética no funcionamento e nas estruturas do sistema nervoso corresponde ao estudo do pensamento e da emoção a partir da matéria. No entanto, parece um tanto incabível analisar em termos materiais e científicos o que depende da beleza do *imaterial*, como se tratasse de algo indizível de *natureza mítica* (Vigouroux, 1999, pp. 16-18).

Zeki et al. (1999), apresentaram um novo paradigma em relação à estética a beleza, ao relacionar algumas teorias teleológico-biológicas para compreensão científica do prazer estético visual, afirmando que a percepção do belo atende a leis universais que se relacionam com aspetos neurobiológicos do processamento de informações comuns a todos os homens. De acordo com o investigador *a arte tem uma base biológica* - a criação artística não é algo abstrato, é algo inato à fisionomia do cérebro, é uma atividade humana, como todas as atividades humanas, incluindo moralidade, direito e religião, que obedece às leis do cérebro (Zeki, 2002). O estudo das propriedades cerebrais em relação à beleza visual é designado de Neuroestética¹⁰. A neuroestética não questiona o que é beleza, nem procura saber o que é arte, é um ramo científico muito mais objetivo que se limita ao estudo dos mecanismos neurais subjacentes à experiência envolvida quando se experiencia algo belo, mas este estudo através da neuroimagem permite-nos compreender quais as propriedades da arte que se relacionam com alguns dos princípios organizacionais do cérebro (Zeki S. , 2015).

A noção de estética é um conceito filosófico artístico do século XVIII, segundo o qual a percepção da beleza em obras de arte ocorre por meio de um processo distinto da apreciação de objetos comuns (Brown, 2011). A neuroestética adotou a distinção entre objetos artísticos e não-artísticos, focando-se assim à investigação da arte visual

¹⁰ Em 1994 o Investigador Semir Zeki começou a estudar os elementos cerebrais relacionados com as manifestações visuais e artísticas. Em 1999 introduziu o conceito pioneiro da Neuroestética no seu artigo intitulado *Art and the Brain*.

em parte porque a nossa capacidade de apreciar uma pintura é presumidamente distinta da nossa capacidade de apreciar um objeto vulgar, como por exemplo, uma maçã (Seki, 2015). A neuroestética procura fundamentar as emoções relacionadas com estética (belo) visual de forma mais concreta pois o padrão da emoção aplicado na psicologia, a teoria básica da emoção, oferece pouca visão em relação à estética (Brown, 2011).

O estudo da experiência estética torna-se fundamental e pertinente no campo das artes visuais. Acabamos por empiricamente reconhecer que a estética faz parte da nossa vida e conseqüentemente tem uma valência positiva ou negativa nos momentos decisivos, seja nas escolhas afetivas ou de necessidades básicas, a estética está presente como um barômetro decisivo e de bem-estar. Nesta parte do nosso estudo, recorreremos a alguns conhecimentos da Neurologia afim de compreender a importância da visão nas artes visuais e na experiência estética, focando a nossa análise no estudo do funcionamento do cérebro (córtex visual V1 e córtex pré-frontal –mOFC-BA11), a base comum a todos os seres vivos, normovisuais e aos cegos.

Belo, um elemento científico de investigação

Everyone wants to understand arte. Why not try to understand the song of a bird¹¹

Como já foi referido anteriormente o objetivo desta investigação não é situar nem definir a arte ou o design como elemento de estudo mas sim, tentar compreender e abordar alguns dos mecanismos neurológicos subjacentes e associados à experiência estética, à beleza visual, porque o *afeto é aquilo que manifestamos ou sentimos em relação a um objeto ou situação* (Damásio, 2013, p. 56).

Michel Onfray's caracteriza a arte como sendo algo que envolve ao mesmo tempo processos racionais e emocionais, conscientes e inconscientes, afirmando que arte evolui constantemente e renova-se insensatamente (Changeux, 2012). Para Ramachandran o objetivo da arte não é representar a realidade, mas para realçar, transcender ou mesmo distorcer a realidade (Ramachandran, 1999) . Dana Gioia considera a arte como um modo irreversível de compreender e expressar o mundo –

¹¹ Pablo Picasso

igual a, mas distinto dos métodos científicos e conceituais (Huang, 2009). Já para Claude Lévi-Strauss a arte ocupa uma posição intermediária entre o conhecimento científico e o pensamento mítico (Changeux, 2012).

A criação e compreensão da arte depende tanto da evolução genética como das influências epigenéticas da organização do cérebro. A construção do cérebro inicia-se antes do nascimento e continua com a proliferação de contactos sinápticos de três-quinze aos vinte e quatro meses de idade. Toda a informação genética determina o desenvolvimento cerebral, mas são as conexões sinápticas entre os neurónios que desempenham o papel determinante e *a maturação pós-natal do cérebro tem um papel essencial na apreciação da arte* (Changeux, 2012). Kandel, defende a ideia de que as nossas memórias são a base para podermos compreender o mundo e criar as nossas identidades. *We are what we are as individuals in large part because of what we learn and we remember* (Kandel, 2016, p. 4). No que diz respeito à experiência estética em relação à arte, as vivências do indivíduo são fundamentais para o entendimento deste fenómeno de afetividade - fatores culturais influenciam indubitavelmente o tipo de arte que um indivíduo aprecia – *seja um Rembrandt, um Monet, um Rodin, um Picasso, um Chola de bronze, uma miniatura Moghul, ou um vaso da Dinastia de Ming* (Ramachandran, 1999, p. 16).

Immanuel Kant afirmou que o homem não é capaz de adquirir conhecimento independentemente da experiência “*das Ding an sich*”. A experiência do homem transcende qualquer conhecimento. O mesmo adianta ainda que, os objetos causam impressões nos sentidos “*auf die Sinne machen*”, e provocam, deste modo, “*erregen*” - sensações que dão lugar a “*zuwege bringen*”- representações. Esta nova ciência a que é descrita por Kant como:

(...)“transcendental” does not deal directly with objects of empirical cognition, but investigates the conditions of the possibility of our experience of them by examining the mental capacities that are required for us to have any cognition of objects at all (...) But experience is the product both of external objects affecting our sensibility and of the operation of our cognitive faculties in response to this effect (Kant, 1998, p. 6)

Christian von Ehrenfels contribuiu para o surgimento da psicologia *Gestalt* – uma disciplina psicológica aplicada a um conjunto de princípios científicos extraídos especialmente de estudos de percepção sensorial onde as bases do conhecimento atuam sobre a percepção visual. A psicologia da *Gestalt* teve sempre uma ligação forte com a arte e Rudolf Ehrenfels demonstrou através de estudos empíricos que a visão está longe de ser um mero registo mecânico de elementos sensórias, *a visão prova ser uma apreensão verdadeiramente criadora da realidade – imaginativa, inventiva, perspicaz e bela* (Arnheim, 2005, p. 13). A *Gestalt* defende que todas as qualidades que dignificam o pensador e o artista são caracterizadas pelas manifestações da mente e Arnheim, influenciado pelos pensamentos da *Gestalt* salienta a importância dos pontos de vista da *Gestalt* para a teoria e prática das artes. O investigador acredita que o indivíduo tem descurado a capacidade de compreender as coisas através dos sentidos, acrescentado que os olhos foram reduzidos a meros instrumentos para identificar e medir; *daí sofremos de uma carência de ideias exprimíveis em imagens e de uma capacidade de descobrir significado no que vemos (...) a capacidade (...) para entender através dos olhos está adormecida e deve ser despertada* (Arnheim, 2005, p. 9).

(...) todos nós nos confrontamos com um mundo de imagens visuais e sonoras, entre outros “stimuli”, e a nossa sobrevivência depende de sermos capazes de as avaliar rápido e adequadamente. O modo como damos sentido ao mundo que nos rodeia baseia-se decerto numa espécie de sistema, numa forma precisa e segura de categorização do meio ambiente. (...) a capacidade de vermos os objetos, de os definirmos visualmente, parece ser instantânea e inata, representa uma construção percetiva de primeira ordem, requerendo a intervenção de todo um conjunto de funções hierarquizadas. Não vemos os objetos como tais: vemos formas, superfícies, contornos e limites, que se apresentam a luzes e em contextos diferentes e mudam de perspectiva conforme os seus próprios ou os nossos movimentos. Deste caos visual compósito e instável temos de extrair invariantes que nos permitam inferir ou conjeturar as características do objeto (Sacks O. , 2011, pp. 79,80).

Neuroimagem

Chris Frith assim como vários neurocientistas cognitivos estudam os mecanismos biológicos subjacentes à cognição, um ramo que tanto pertence à psicologia como à neurociência. De acordo com o mesmo autor o estudo das ciências exatas (*hard science*) só foi possível em meados da década de 1980, com o desenvolvimento do *brain scanner*.

O raio X é capaz de mostra os ossos devido à diferença de densidade em relação à pele ou carne, esta variação de densidade também é encontrada no cérebro. O crânio (osso) é muito denso em relação ao próprio tecido cerebral, que é menos denso como a carne. No meio do cérebro existem espaços (os ventrículos) que são preenchidos com um liquido de modo que esses espaços são os menos densos de todos. O aparecimento da tomografia axial computadorizada (TAC), um exame que utiliza raios X e um computador para produzir imagens transversais do corpo permitiu produz imagens tridimensionais do cérebro através da mostragem das variações de densidade encontradas no interior do crânio. O surgimento do TAC, possibilitou observar a estrutura interna do cérebro pela primeira vez em indivíduos vivos. Mais tarde, foi desenvolvida uma técnica mais avançada, a ressonância magnética (*fMRI*), uma técnica que não utiliza raios X, mas sim ondas de rádio. Quando as ondas passam pelos átomos de hidrogénio (elemento menos denso) produzem uma vibração que é detetada pelo computador que analisa os sinais recebidos e os transforma em imagens (Frith, 2007, pp. 3-6).

A neuroimagem teve um enorme impacto na medicina, permitiu o estudo de comparação entre o cérebro de indivíduos normais ao cérebro de indivíduos que tenham sofrido lesões. Através da comparação de um cérebro saudável com um cérebro que tenha sofrido uma lesão os cientistas conseguem desvendar o funcionamento neurológico e estudar as varias zonas do cérebro atribuindo-lhe funções específicas. Desta forma, foram surgindo varias áreas de estudo como é o caso da neuroestética, que se dedica a estudar a área V1 e o córtex pré-frontal e os mecanismos neurais subjacentes à experiencia estética.

A técnica da neuroimagem é capaz de detetar a energia consumida pelo cérebro desperto ou adormecido pois os 10 bilhões de células nervosas (nerónios) do cérebro estão continuamente ativas enviando mensagens umas para as outras (Frith, 2007).

Estudos de neuroimagem têm sido utilizados para provar a existência de conteúdo visual (imagética visual) nos sonhos em cegos congênitos (Bértelo, 2001). Existe uma rede de vasos sanguíneos cerebral através da qual a energia pode ser distribuída sob a forma de oxigênio transportado no sangue. Esta distribuição de energia está de tal maneira afinada que o oxigênio é enviado para as regiões do cérebro que estão a executar qualquer tipo de função no momento; se um indivíduo estiver a executar uma tarefa que requer por exemplo, a visão, o córtex visual fica ativo devido à mensagem que é recebida através dos neurónios que recebem a informação oriunda dos olhos. Quando os neurónios do córtex visual estão ativos ocorre um suprimento local de sangue (pressão sanguínea). A alteração cerebral do fluxo sanguíneo só foi possível detetar com o aparecimento da neuroimagem. A tomografia (PET) e a imagem por ressonância magnética funcional (fMRI) são capazes de detetar essas alterações sanguíneas que indicam qual a região do cérebro ativo no momento. O *brain scanner* permite também identificar as zonas que são ativadas pela imagética visual; suponhamos que um indivíduo está a pensar numa cor ou mesmo num objeto, a zona responsável pelas cores ou pela identificação de objetos é automaticamente ativada (Frith, 2007, p. 9). De acordo com Frith *brain activity can indicate that mental activity is occurring and, to that extent, provides an objective marker of subjective experience. but brain activity is not the same as mental experience* (Frith, 2007, p. 15).

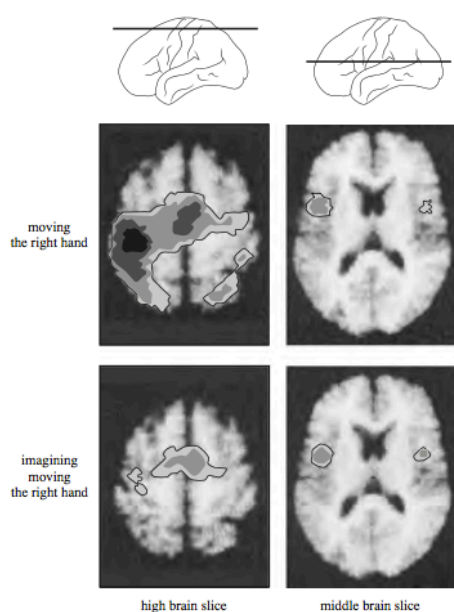


Figura 1 imagem da atividade cerebral de um indivíduo ao mover a mão direita (movimento real e motor) e imagem da atividade cerebral de um indivíduo ao imaginar mover a mão direita (movimento imaginário).

O cérebro humano

O cérebro humano consome 20% da energia do corpo, mesmo que este signifique somente 2% do corpo em termos de peso. O cérebro está dividido em duas partes, o hemisfério esquerdo e o hemisfério direito interligados entre si pelo corpo caloso. Cada hemisfério possui uma fina camada externa de substância cinzenta - o córtex cerebral que contém os neurónios que transmitem as informações vitais.

Os hemisférios cerebrais estão divididos em quatro lobos cerebrais: lobo frontal, temporal, parietal e occipital.

O sistema límbico¹² (SL) encontra-se na superfície medial do cérebro e é a unidade responsável pelas emoções, memória e o comportamento. O funcionamento normal, da área límbica atua como, um centro de comandos em que a potência emocional é comunicada às ideias e a razão organiza os impulsos e as emoções. Esta região é constituída de neurónios, células que formam o lobo límbico. O sistema límbico foi considerado por Paul Broca, em 1878, como um lobo independente. Muito se tem discutido sobre a função do sistema SL, e um dos grandes problemas é a falta de acordo científico quanto aos limites físicos desta região do cérebro. O SL é constituído pelo, tálamo que conduz a informação sensorial ao córtex; o hipotálamo, que regula os estados de motivação; a amígdala, que controla a ansiedade e o hipocampo que desempenha um papel na aprendizagem e na memória.

O córtex cerebral é igualmente dividido em varias áreas, num mapa cortical. A divisão proposta em 1909 por Korbinian Broamann é amplamente aceite pelos cientistas até à data. O Anatomista identificou quase 50 áreas baseadas na organização citoarquitetural dos neurónios. Desde de então o mapa cortical tem sofrido algumas alterações, muitas das áreas já foram correlacionadas com outras áreas devido às suas semelhanças citoarquitectónicas. Contudo, a divisão de Brodmann continua a ser base de referência.

¹² As estruturas da zona límbica têm sido designadas de “minicérebro”, pois controlam automaticamente o ambiente interno do individuo

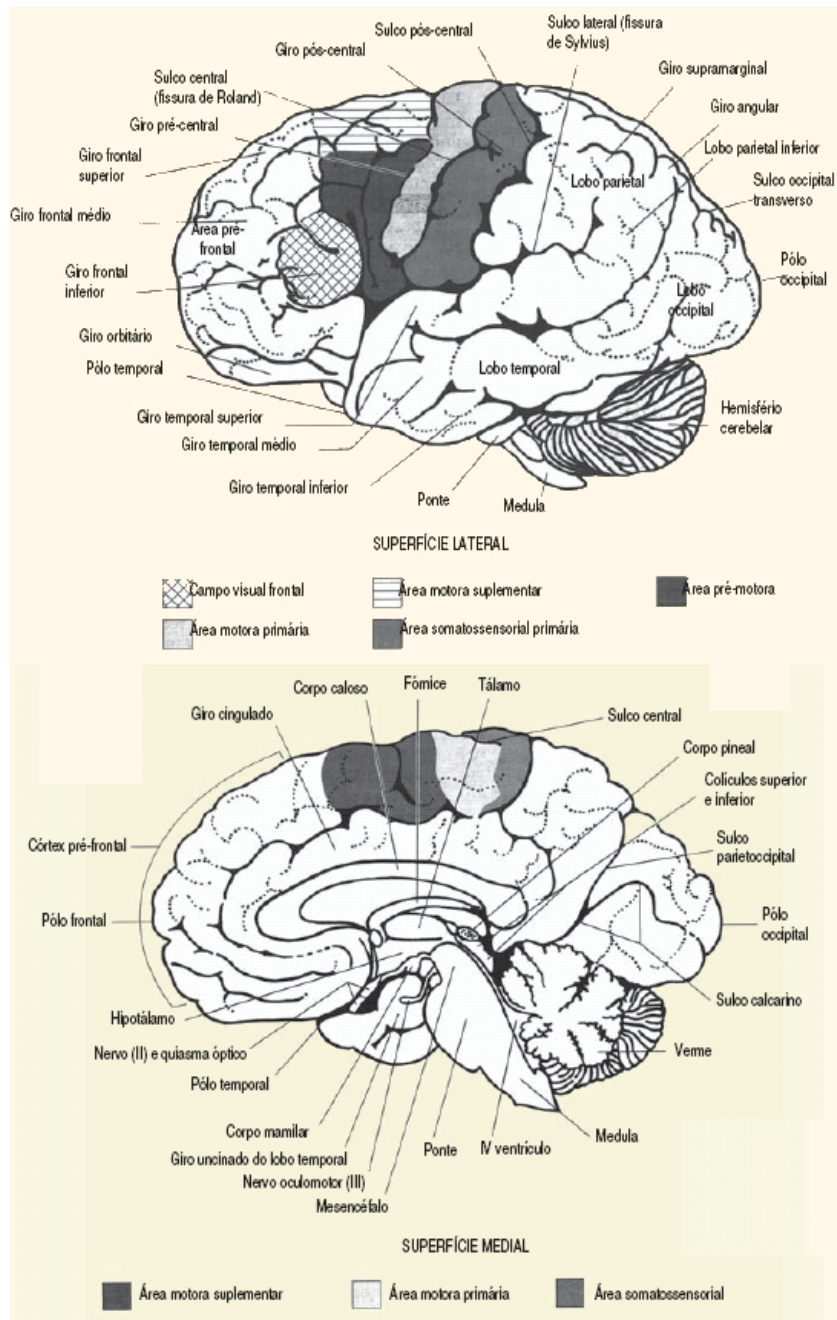


Figura 2 Anatomia do cérebro

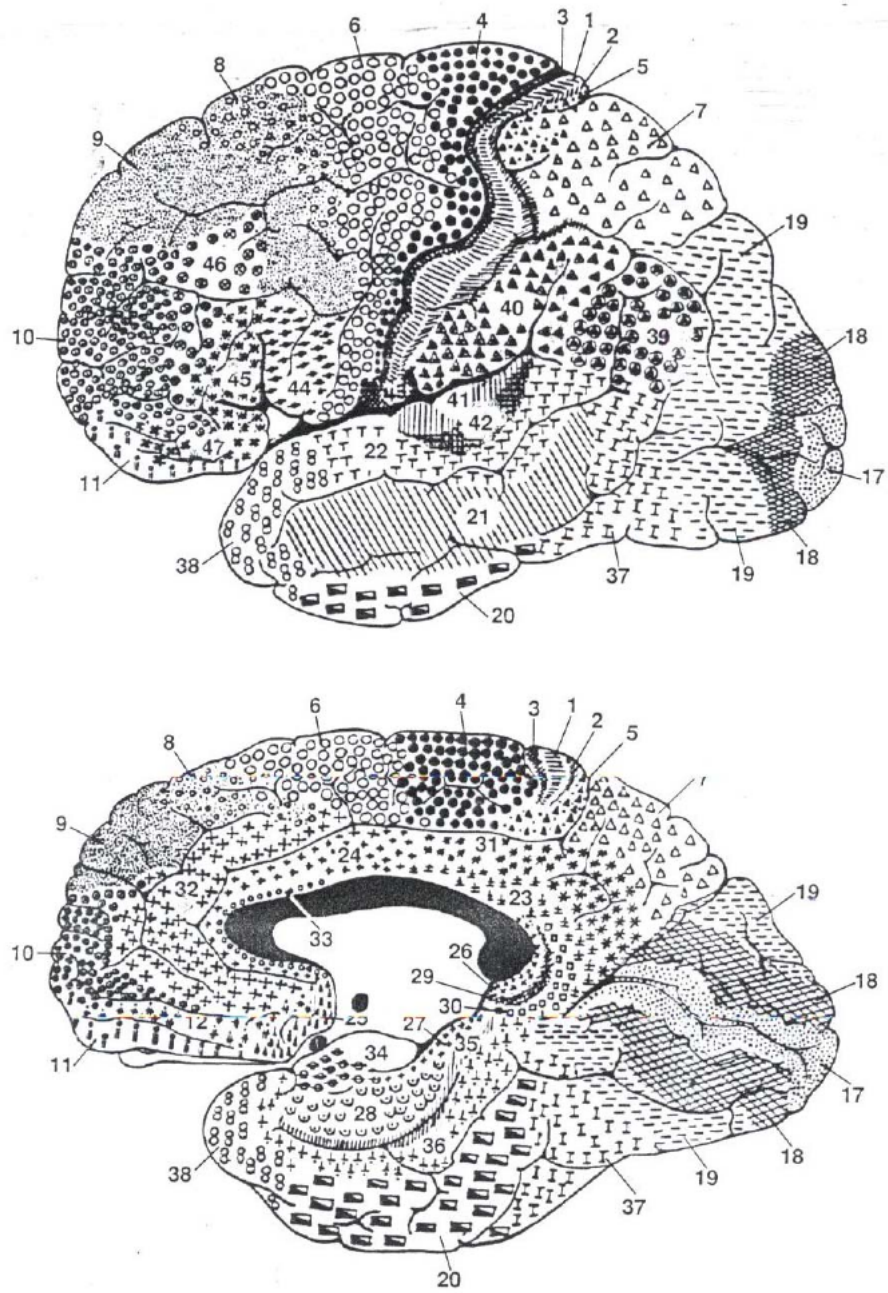


Figura 3 Classificação do córtex de acordo com as áreas de Brodamann

ÁREA DE BRODMANN	ÁREA FUNCIONAL	LOCALIZAÇÃO
1,2, 3	Córtex somatossensorial primário	Giros pós-central
4	Córtex motor primário	Giro pré-central
5	Córtex sensitivo somático terciário; área associativa parietal posterior	Lóbulo parietal superior
6	Córtex motor suplementar; campo ocular suplementar; córtex pré-motor; campos oculares frontais	Giro pré-central e córtex adjacente rostral
7	Área associativa parietal posterior	Lobo parietal superior
8	Campos oculares frontais	Giros frontal superior, médio, lobo frontal medial
9, 10, 11, 12	Córtex associativo pré-frontal; campos oculares frontais	Giros frontal superior, médio, lobo frontal medial
17	Córtex visual primário	Margens da cisura calcarina
18	Córtex visual secundário	Giros occipitais medial e lateral
19	Córtex visual terciário, área visual temporal média	Giros occipitais medial e lateral
20	Área temporal inferior visual	Giro temporal inferior
21	Área temporal inferior visual	Giro temporal médio
22	Córtex auditivo de ordem superior	Giro temporal superior
23, 24, 25, 26, 27	Córtex associativo límbico	Giro cíngulo, área subcalosa, área retroesplénica e giro parahipocámpal
28	Córtex olfatório primário; córtex associativo límbico	Giro parahipocámpal
29, 30, 31, 32, 33	Córtex associativo límbico	Giro cíngulo e área retroesplénica
34, 35, 36	Córtex olfatório primário; córtex associativo límbico	Giro parahipocámpal
37	Córtex associativo parieto-temporo-occipital; área visual temporal média	Giros temporal médio e inferior na junção dos lobos temporal e occipital
38	Córtex olfatório primário; córtex associativo límbico	Lobo temporal
39	Córtex associativo parieto-temporo-occipital	Lobo parietal inferior
40	Córtex associativo parieto-temporo-occipital	Lobo parietal inferior
41	Córtex auditivo primário	Giro de Heschl e giro temporal superior
42	Córtex auditivo secundário	Giro de Heschl e giro temporal superior
43	Córtex gustativo	Córtex insular, opérculo frontoparietal
44	Área de Broca; córtex pré-motor lateral	Giro frontal inferior
45	Córtex associativo pré-frontal	Giro frontal inferior
46	Córtex associativo pré-frontal (córtex pré-frontal) dorsolateral	Giro frontal médio
47	Córtex associativo pré-frontal	Giro frontal inferior

Lobo Frontal, córtex orbito-frontal (BA11)

O lobo frontal encontra-se localizado na zona mais anterior do cérebro e representa cerca de um terço de todo o córtex e é delimitado pelas fissuras de Sylvius e Rolando incluindo várias áreas funcionais.

O córtex pré-frontal é designado como a base de processos cognitivos complexos, como o raciocínio e tem um papel fundamental no controlo emocional e na personalidade. Trata-se de uma zona do cérebro amplamente conectada que recebe informação de diferentes modalidades sensoriais e cognitivas que abrange as superfícies lateral, medial e inferior do lobo frontal. Dentro do córtex pré-frontal encontram-se três áreas distintas: orbital ou inferior, medial/cingulada e lateral (Rolls, 2003).

A região orbital ou inferior está relacionada com o comportamento emocional e com a atenção sensorial. As ligações que o lobo frontal mantém com o sistema límbico são a base do seu envolvimento no comportamento emocional. A área orbital é assim designada devido à sua adjacência física com as orbitas oculares. *O sistema visuo-perceptivo depende das vias occipito-temporais que projetam para a parte ventral do córtex pré frontal que têm funções de codificação perceptiva relativa à cor forma e tamanho dos objetos* (Seruca, 2013).

A região medial é responsável por integrar informação sensorial baseada em *inputs* procedentes do sistema límbico.

Através de estudos de neuroimagem (fMRI) Zeki et al. investigaram o conceito de beleza no cérebro. Os cientistas avaliaram 21 indivíduos (normovisuais) saudáveis que foram apresentados a um conjunto de imagens de pinturas e breves passagens de música clássica, onde tiveram que classificar, as imagens e a música numa escala de 1-9, sendo o 9 o mais bonito. Isto permitiu aos investigadores selecionarem três conjuntos de estímulos; belo, indiferente e feio. Os resultados da análise da atividade neural, mostraram as diversas áreas ativadas por cada estímulo (belo, neutro e feio) o que permitiu concluir que apenas a área cortical localizada no córtex orbito-frontal (mOFC) é ativo durante a experiência musical e de beleza visual (Zeki S. , 2011).

The mOFC was the only cortical area that was commonly activated by all these contrasts (...) This naturally led us to the heart of our enquiry, which was to learn, through the application of a conjunction analysis, whether activity in the same part of the mOFC correlated with the experience of visual and musical beauty (Zeki S. , 2011, p. 3).

Os Investigadores puderam concluir que a região do córtex orbito-frontal medial (mOFC) está relacionada com a beleza no sentido abstrato e independentemente de este derivar de um estímulo auditivo ou visual, formulando assim uma teoria da beleza baseada no cérebro.

We conclude that, as far as activity in the brain is concerned, there is a faculty of beauty that is not dependent on the modality through which it is conveyed but which can be activated by at least two sources—musical and visual—and probably by other sources as well. This has led us to formulate a brain-based theory of beauty (Zeki S. , 2011, p. 1).

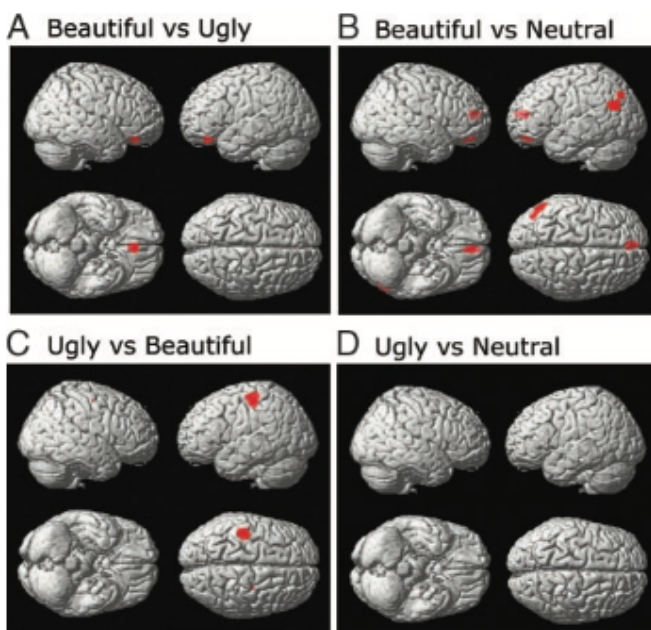


Figura 4 Atividade cerebral durante a classificação de pinturas de arte

(A) Belo VS feio, a atividade verifica-se apenas no córtex orbito-frontal medial (mOFC)

(B) Belo VS neutro, a atividade verifica-se no córtex orbito-frontal medial (mOFC), no giro do cíngulo anterior e no córtex parietal esquerdo

(C) Feio VS belo, a atividade verifica-se no córtex motor

(D) Feio VS indiferente não se verifica nenhuma atividade significativa.

Noutros estudos de imagem (fMRI) em que indivíduos analisaram pinturas, em termos estéticos, observou-se uma ativação predominante no hemisfério esquerdo do cérebro. Jacobsen *et al.* concluíram a existência de uma ativação bilateral máxima no lobo frontal inferior (áreas Brodmann 45 e 47) e de uma ativação lateral da região

orbitofrontal lateral esquerdo, no lobo temporal esquerdo, bem como na região da junção temporoparietal. Os investigadores constataram uma ativação da área direita de Brodmann 10 (lobo frontal) (Huston, 2015).

Cupchik *et al.* chegaram à conclusão através de estudos de *fMRI* que durante a apreciação estética há uma a ativação máxima nas seguintes regiões; região bilateral da insula (área de Brondmann 13) do córtex pré-frontal lateral esquerdo (área de Brodmann 10), no lobo parietal superior esquerdo, no giro cíngulo esquerdo (áreas de brodmann 24 e 32) e na área 19 de Brodmann (Huston, 2015, p. 239).

Como podemos verificar, os estudos acima referidos partilham a mesma hipótese de que a apreciação da estética em relação à arte e à música é ativada no córtex pré-frontal esquerdo na região orbitofrontal (área de Brodmann 11), assim como por outras regiões subjacentes ao lobo frontal. A região orbitofrontal recebe informação de todas as modalidades sensoriais incluindo o processamento visual, *We have been able to show that there is a major visual input to many neurons in the orbitofrontal córtex and that what is represented by these neurons in many cases the reinforcement association of visual stimuli* (Rolls, 2003, p. 15).

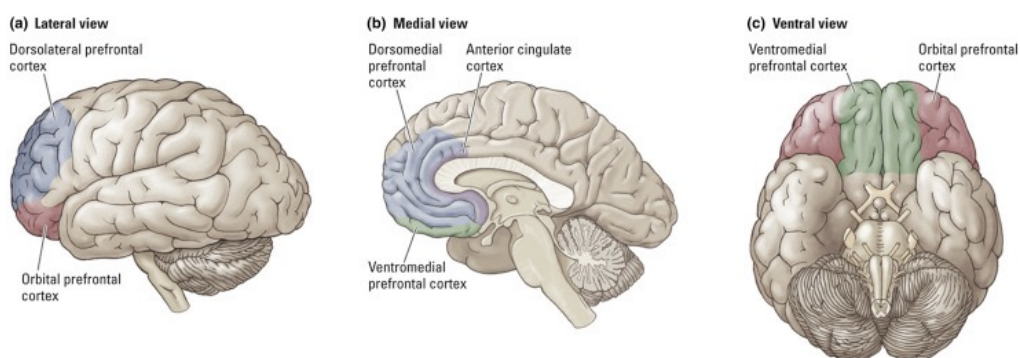


Figura 5 Vistas do Córtex pré-frontal

Lobo Occipital, córtex visual

A capacidade de ver é um mecanismo do cérebro e não dos olhos *We do not have direct access to the physical world* (Kandel, 2016, p. 23) *it is an illusion created by the brain* (Frith, 2007, p. 17). Para Frith, *everything we know, (...) about (...) world, comes to us through our brain. But our brain's connection with the physical world of objects is no more direct than our brain's connection with the mental world of ideas* (Frith, 2007, p. 17).

Os cérebros dispõem de dezenas de diferentes sistemas que analisam as percepções vindas dos olhos e são processadas no córtex visual primário. A região responsável pela visão, córtex visual, está localizada no lobo occipital situado na zona posterior do cérebro, onde ocorre o mapeamento cortical da retina. É nesta zona onde surgem as representações visuais: luz, orientação, localização e forma (Sacks O., 2013, p. 163). O córtex visual divide-se em córtex visual primário, também conhecido como córtex estriado ou V1 e, córtex extra-estriado (Solso, 1997, p. 97). O córtex visual compreende as áreas visuais V2, V3, V4 e V5 e corresponde à região cerebral 17 (córtex visual primário) de acordo com o mapeamento de Brodmann, e as áreas extra-estriadas às regiões 18 (córtex visual secundário) e 19 (córtex visual terciário, área visual temporal média). Cada hemisfério do córtex visual primário, V1, recebe informação do núcleo geniculado lateral (LGN) que faz parte do sistema nervoso central (SNC) dentro do tálamo. O LGN é o responsável principal pelo processamento de informação visual proveniente da retina no olho.

O tálamo como já foi referido está localizado na região central profunda do cérebro humano, acima do hipotálamo. O tálamo organiza toda a informação e envia para o córtex visual primário, a área V1, considerada por muitos cientistas como o “sole“- *vision centre* (Zeki, 1998, p. 71), com uma função quase exclusivamente visual. Os neurónios do LGN ligam-se de modo a comunicar e a receber *feedback* diretamente do córtex visual primário.

De acordo com Zeki (1998) a zona V1, funciona quase como um “*centro de correios*”, distribuindo diferentes sinais a diferentes destinos. Trata-se do processo mais importante da maquinaria (cérebro), desenhado para extrair a informação

essencial do mundo visual. A informação que sai do córtex visual primário é separada em duas vias de conexões neurais (via dorsal e via ventral) para os lobos parietal e temporal que, no conjunto, contribuem para a construção do objeto visual.

Uma destas vias sai do córtex cerebral primário, área V1 até várias regiões, incluindo as áreas V2, V3 e V4 até ao córtex temporal inferior, onde ocorre o reconhecimento de caras. Esta região é a zona de reconhecimento de cores, formas, identidade, movimento e funcionalidade. Esta via é particularmente importante para o reconhecimento de retratos, mas não só acarreta a informação sobre a forma (morfologia), como também é a única via visual que vai diretamente para o hipocampo – estrutura responsável pela memória de pessoas, lugares e objetos, como já foi referido.

O córtex visual primário é altamente especializado no processamento de informação visual, relativa a objetos estático e em movimento e no reconhecimento de padrões e tal como acontece no LGN, também existe um mapa retinotópico no córtex visual. Nesta área visual, o mapeamento esta altamente definido. A conexão entre um campo recetivo e os seus neurónios em V1 é bem conhecida, e de tal forma especializada que os pontos cegos¹³ estão mapeados. Para um entendimento da informação sobre o que estamos a ver, existe um grande numero de neurónios a processar a área que corresponde ao foco de visão (fóvea).

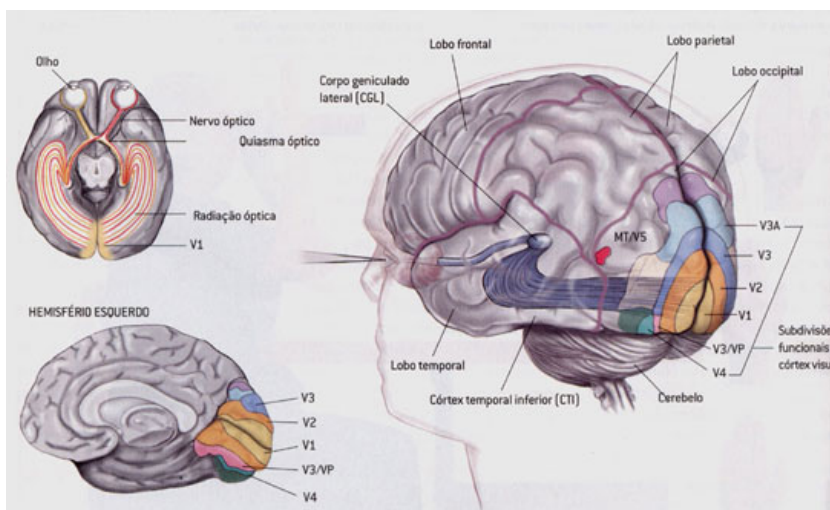


Figura 6 Processo neurológico percepção visual do estímulo visual até ao córtex, e subdivisões funcionais do córtex visual

¹³O ponto cego é uma área da retina que não contém recetores de luz durante o processamento da imagem, o cérebro preenche o ponto cego com informações sobre imagens ao redor e com informações registradas pelo o outro olho.

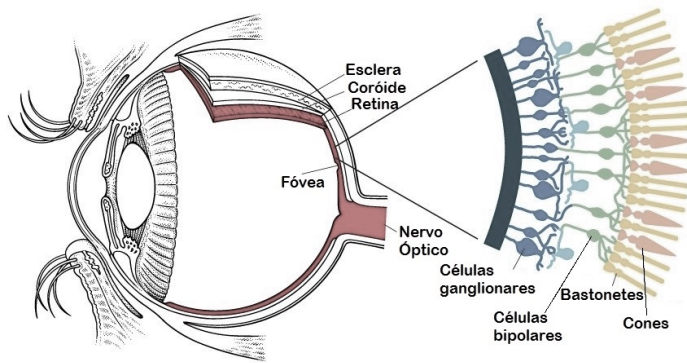


Figura 7 Recetores da retina, bastonetes e cones

Via Dorsal e Via Ventral

O LGN encontra-se dentro do tálamo e faz parte do sistema nervoso central (SNC). Os neurónios do LGN liga-se diretamente ao córtex visual primário V1 através dos axónios. O córtex visual V1, recebe todos os imputes da retina e começa a processar cor, forma e movimento. A área V1 transmite informação visual para outras áreas visuais por duas vias corticais. Ungerleider e Mishkin determinaram estas duas correntes corticais, *cortical visual system* e classificaram-nas em dois sistemas anatómicos distintos, ambos vindo do córtex visual primário, V1, como fluxo ventral e o fluxo dorsal (Ingle, 1982).

A corrente dorsal é especializada na forma e no detalhe enquanto que, a corrente ventral dedicasse ao movimento, mudanças de contraste e localização espacial (Hubell, 1988, p, 67). As duas vias originam numa zona comum em áreas visuais primárias, bifurcando-se; o fluxo ventral viaja para o córtex inferior-temporal (IT), enquanto que o fluxo dorsal projeta-se pela via dorsal para o córtex parietal posterior (PP).

A hipótese de Ungerleider e Mishkin sugere que o fluxo ventral é responsável por processar a informação visual do ponto de vista da pergunta “o quê?” (what?), dando significado e interpretação ao que se está a ver, forma e cor. O fluxo dorsal é responsável por processar a informação visual do ponto de vista da pergunta “onde?” (where?), e está associado ao movimento, representação espacial do que se está a ver, (Kosslyn, 2005). *It has been established that both visual perception and visual imagery rely on a “what” and “where” functional dichotomy* (Mazard, 2004, p. 674). De acordo com Ungerleider & Mishkin, *damage to the temporal córtex produces an impairment in visual recognition (whereas) damage to parietal córtex produces a constellation of*

visual spatial impairments (Ingle, 1982, p. 549). Os neurônios no fluxo dorsal apresentam propriedades bastante diferentes daquelas do fluxo ventral. Contudo, ambos os fluxos contêm células que são ativadas passivamente por estímulos visuais (Milner, 2008).

Embora a hipótese proposta por Ungerleider e Mishkin seja amplamente aceita, as investigações posteriores de Milner e Goodale, no âmbito do processamento visual de objetos apresentam a teoria do “what?” e “how?”, sugerindo uma abordagem mais funcional e reinterpretando o papel da via dorsal. Os Investigadores caracterizam a especialização da via dorsal como estando envolvida na localização do objeto mas também na interação física com o objeto (Milner, 2008).

Esta teoria diverge da dicotomia tradicional entre o objeto e a sua relação espacial de Ungerleider and Mishkin mas, apesar de lhes serem atribuídas diferentes funções, e do seu funcionamento ser isolado um do outro, uma coisa é certa, as vias do sistema visual dorsal e ventral desempenham funções complementares na produção de comportamentos adaptativos. Este é talvez o processo mais profundo de interesse para a psicologia da arte (Solso, 1997, pp. 126, 127).

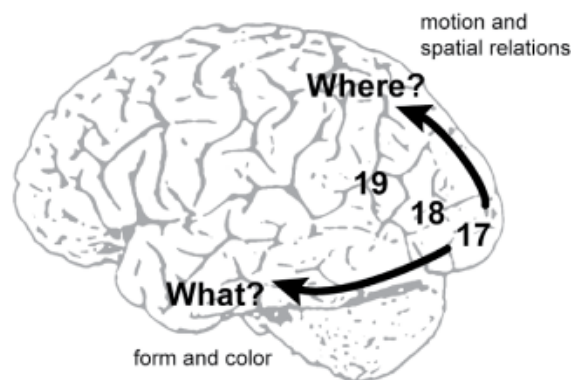


Figura 8 Fluxo dorsal "where" e fluxo ventral "what". Originam-se ambos de V1, área 17 de Broadmann.

A Criação de Imagens

As imagens que construímos por evocação ocorrem lado a lado com as imagens formadas segundo a estimulação vinda do exterior¹⁴.

O ser humano é dotado de dois sistemas de ligação com o mundo interior e exterior. O sistema interoceptivo que faz com que estímulos sensoriais com origem no interior do organismo forneçam à consciência (interoceptiva) sentimentos sobre os seus estados de funcionamento, isto é, de sentir de modo a afetividade. O sistema exteroceptivo deteta sinais oriundos da superfície do corpo e do seu ambiente exterior e gera outras formas de sentir: são as percepções do gosto, do olfato, a visual, a vestibular, a auditiva e as do tato, temperatura e dor.

O sistema nervoso central (SNC) concebe as percepções a partir de mecanismos comuns a qualquer sistema sensorial. Estes sistemas refutam principalmente a alterações do ambiente (estímulos sensoriais), devido à presença de recetores sensoriais particulares. Após a ocorrência do estímulo os recetores sensoriais processam a informação através de mecanismos de transdução sensorial, pelos quais a intensidade dos estímulos altera a frequência de impulsos (potenciais de ação) em determinados neurónios sensoriais (Sena, 2016).

Em 1906 o investigador Santiago Ramón y Cajal foi galardoado com o Prémio Nobel da Medicina e da Fisiologia pelo seu trabalho sobre a fisiologia das células nervosas conhecidas por neurónios. As descobertas ocorridas neste campo da medicina conduziram a um maior conhecimento do funcionamento do cérebro e da função da mente (Caldas, 2013). A multiplicidade comportamental do ser humano depende de um sofisticado conjunto de recetores sensoriais ligadas a um órgão neural altamente flexível - o cérebro - que seleciona entre os fluxos de sinais sensoriais vindos do meio ambiente que são considerados importantes para o indivíduo. O cérebro organiza ativamente a percepção destes sinais sensoriais, armazenando determinada informação na memória para referência futura, e outras que transforma em resposta comportamental imediata. Este processo é alcançado devido às células nervosas individuais interligadas ou neurónios que são as unidades básicas do cérebro, os

¹⁴ António Damásio

neurônios passam mensagens simultaneamente a vários neurônios, que passam para outros neurônios. Este processo é fundamental para a aprendizagem e formação da memória que são fundadas nas sinapses entre neurônios. O cérebro humano contém um grande número destas células, na ordem de 10 triliões de neurónios, e podem ser identificados pelo menos mil tipos diferentes (Kandel, 2011, p. 21).

O desenvolvimento cerebral efetua-se seguindo uma sucessão de acontecimentos predeterminados, numa ordem cronológica precisa. O nosso capital genético integra regras espaciais e temporais de implantação das diversas estruturas de que dependem as características comportamentais de cada indivíduo. Ao cabo do processo, obtém-se um órgão com 10^{12} células nervosas conectadas entre elas através de 10^{16} sinapses. (...) O indivíduo constitui, finalmente, um ser único, onde se misturam inextricavelmente o inato e o adquirido (Vigouroux, 1999, p. 137).

Mas como refere Sena, *as mesmas peças humanas genéticas resultaram sempre em humanos diferentes* (Sena, 2016, p. 137).

Os neurónios são basicamente constituídos por três partes: corpo celular, axónio e dendrites. Os dendrites são capazes de se estenderem fisicamente até noutras células. As espinhas no seu interior atuam como centros de comunicação entre os dendrites. Dentro de cada neurónio individual as mensagens deslocam-se como impulsos elétricos. Esta comunicação entre cada neurónio é dada por sinapses. A sinapse é responsável por transferir a informação de um neurónio para outro através de processos eletroquímicos. A sinapse atua como transmissor e recetor; as memórias são o resultado de um fácil fluxo contínuo de informação de uma célula para a próxima (Kandel, 2000).

Embora existam áreas no cérebro associadas a funções específicas, o trabalho do cérebro é realizado através da ativação simultânea de varias áreas. Este processo de *processamento distribuído em paralelo* (PDP), é o especto mais importante do processamento neural pois emprega milhões de unidades em simultâneo. A pesquisa PDP explica uma das questões mais fundamentais sobre a perceção visual, incluído a perceção da arte: como é que somos capazes de reconhecer e classificar eventos visuais em tempo tao curto? (Solso, 1997, p. 138). Os neurônios em rede distribuem a

informação em paralelo e assim o número de unidades de processamento aumenta usando bilhões de neurônios simultaneamente. Esta teoria requer que o cérebro funcione através da distribuição de impulsos ao invés de uma série de etapas. Os neurônios passam mensagens simultaneamente para outros neurônios, que passam mensagens para outros neurônios, trata-se de uma rede ramificada que origina a formação das memórias e aprendizagem. Desta forma um indivíduo é capaz de processar várias informações visuais ao mesmo tempo.

Meu elogio será dedicado à própria mente. A mente é o homem, e o conhecimento é a mente; um homem é apenas aquilo que ele sabe. (...) Não são os prazeres das afeições maiores do que os prazeres dos sentidos, e não são os prazeres do intelecto maiores do que os prazeres das afeições? Não se trata, apenas, de um verdadeiro e natural prazer do qual não há saciedade? Não é só esse conhecimento que livra a mente de todas as perturbações? Quantas coisas existem que imaginamos não existirem? Quantas coisas estimamos e valorizamos mais do que são? Essas vãs imaginações, essas avaliações desproporcionadas, são as nuvens do erro que se transformam nas tempestades das perturbações. Existirá, então, felicidade igual à possibilidade da mente do homem elevar-se acima da confusão das coisas de onde ele possa ter uma atenção especial para com a ordem da natureza e o erro dos homens? De contentamento e não de benefício? Será que não devemos perceber tanto a riqueza do armazém da natureza quanto a beleza de sua loja? Será estéril a verdade? Não poderemos, através dela, produzir efeitos dignos e dotar a vida do homem com uma infinidade de coisas úteis?¹⁵

15 Francis Bacon, *Elogio do Conhecimento*, 1592

No domínio da Imagética Visual e da Percepção Visual

A capacidade de projetar um mundo de formas, cores, dimensões, distancias, texturas, cenários, movimento entre outros através da imaginação, é talvez de acordo com Kosslyn uma das habilidades fundamentais para o desenvolvimento criativo, e uma das formas que permite ao individuo, pensar, planejar e executar, seja para simular eventos futuros ou mesmo imaginar e idealizar acontecimentos abstratos (kosslyn, 2013).

Os seres humanos são capazes de concretizar uma variedade de habilidades cognitivas de ordem superior - resolução de problemas, raciocínio, observação, reconhecimento de objetos, orientação visuo-espacial ou mesmo experienciar vividas informações previamente apreendidas que foram processadas e armazenadas na memória para referência futura. Em grande parte, toda esta capacidade cognitiva de produzir, avaliar, e criar representações mentais internas de objetos, situações e ambientes que não têm uma representação física, onde não existe uma representação retiniana é descrito como imagética mental ou imagética visual, ou imaginação numa terminologia criatividade (Bértelo, 2001). De acordo com Kosslyn, a imagética mental tem como base um conjunto de processos, *this ability of mental imagery thus describes a multi-faceted set of cognitive processes that are at the heart of most forms of abstract reasoning or contemplating* (Sack, 2012).

Sacks, relata os acontecimentos desconcertantes após ter perdido a visão periférica, (...) *continuo a vê-la tão claramente que me pergunto se estarei realmente de olhos fechados* (2011, p. 167). Ver com o olho da mente é um termo utilizado por muitos investigadores para identificar o processo neurológico que gera imagens sem representação retiniana. A questão que os investigadores têm colocado é se as imagens visuais são provenientes de áreas visuais primárias ou áreas visuais superiores, ou se as imagens visuais e a percepção visual partilham as mesmas áreas corticais (Bértelo, 2005). *A major concern of neuroimaging studies that identified the cerebral bases of visual imagery has been to assess the extent to which visual imagery and visual perception share common cerebral structures*, tanto as imagens visuais como a percepção visual dependem de subsistemas distintos (Mazard, 2004, p. 674).

De acordo com Mazard *et al.* na procura das regiões corticais mais detalhadas para o processamento das imagens mentais, têm-se publicado vários estudos, nem sempre convergentes nos resultados. Para os investigadores os aspetos figurativos das imagens mentais visuais e da perceção visual tendem a ser geradas no córtex occipito-temporal ventral, enquanto as informações de natureza espacial tendem a ser processadas pelo córtex occipito-parietal dorsal (Mazard, 2004).

As pessoas têm a capacidade de reconhecer um objeto porque as diferentes características são reunidas através do mecanismo de ligação (*binding mechanism*) dos neurónios, fazendo com que o objeto seja reconhecido como um único de imediato, mas esta capacidade de ver o objeto também é possível de olhos fechados sem se perder atributos do objeto. (...) *depois de manter durante um minuto os olhos fechados, continuei a poder “ver” todo esse cenário complexo, cheio de cor e movimento, com tanta nitidez como se tivesse os olhos abertos* (Sacks, 2011, p.157).

A dificuldade do estudo das imagens visuais reside no facto de ao contrario do estudo da memória, linguagem e controlo motor, é pessoal e de acesso limitado (Kosslyn, 2005). Outro especto fundamental para este processo de visualização é a nossa memória, a capacidade que o cérebro tem de reter informação previamente apreendida.

(...) A memória é permanentemente invadida pela imaginação e o sonho. E, como existe uma tentação de crer na realidade do imaginário, nós acabamos por fazer da nossa mentira uma verdade, o que, aliás, se reveste de uma importância relativa, já que uma e outra são vividas numa intensidade pessoal (Buñuel, 2009, p. 8).

Nesta linha de análise, Jimenez (2002, p. 40) afirma que *identificar um objecto pressupõe uma correspondência entre informações perceptíveis figurativas e uma representação preexistente na memória.*

As memórias formam a base da identidade do ser humano e os ambientes sociais desempenham um papel decisivo na forma como o homem experimenta e recorda o mundo. Estas representações da realidade *intrinsecamente fictícias* poderão influenciar o nosso quotidiano, e, potencialmente causar verdadeiras emoções (Shaw, 2016, p. 14). O fenómeno da memória humana é descrito por Faria, como sendo um

filtro de *critérios pessoais enraizados em critérios colectivos* (Faria, 2014, p. 127). Para esta autora a memória consiste num:

(...)processo seletivo que evoca a realidade mas que pode igualmente distorcer a realidade ao recordá-la, acrescentando-lhe ou retirando-lhe determinados factos que não correspondem tanto à imagem do real impressa na memória, mas à capacidade humana de interpretar essa imagem da realidade impressa (Faria, 2014, p. 127).

Sacks refere que *os nossos conceitos moldam, e são moldados, pela memória* (Sacks, 2016, p. 21). A memória pode ser entendida como uma capacidade do cérebro de reter e filtrar estímulos e experiências capturadas e memorizadas pelos seres (Faria, 2014, p. 125). Esta capacidade de reter e filtrar imagens é a base da nossa imaginação, e forma como moldamos um mundo único que se assemelha aquilo que pensamos serem as nossas memórias. David Hume descreve, em 1748, que nada é mais livre do que a imaginação (*imagination*) do homem, *se bem que ela não possa exceder o armazenamento original de ideias fornecidas pelos sentidos internos e externos, tem um poder ilimitado de combinar, misturar, separar e dividir essas ideias, em todas as variedades de ficção e de visão* (Hume, 2014, p. 56). A percepção do mundo é uma fantasia que coincide com a realidade (Sacks, 2016, p. 21) e a realidade não é somente baseada nas influências exteroceptivas, mas igualmente, de um processo interoceptivo, e assim, diversas frequências variantes manifestam a realidade.

A imaginação é a capacidade de formar imagens mentais, passagens fonológicas, analogias ou narrativas de algo que não é percebido através dos sentidos, uma manifestação da nossa memória que permite construir acontecimentos hipotéticos, mas que também nos permite ver a mesma situação de outro ponto de vista (Lacey, 2013, p. 116). *A capacidade de imaginar, possibilita encontrar novos caminhos para as mesmas questões, novas soluções para uma mesma equação* (Faria, 2014, p. 128). A imaginação deriva dos mapas mentais que podem ser conscientes ou inconscientes. É uma forma de se preencher lacunas do dia-a-dia quando expostos à falta de informação, *a imaginação é a visão da alma*¹⁶.

¹⁶ Joseph Joubert (1754-1824)

O estudo das imagens em cegos permite-nos compreender em que medida a capacidade de gerar imagens depende da experiência visual ou se é possível o seu desenvolvimento na ausência de inputs visuais. Renzi et al. afirmam que embora as imagens mentais não dependam necessariamente de uma experiência visual, elas são maioritariamente contruídas através de inputs visuais previamente adquiridos no caso dos normovisuais (Lacey, 2013, p. 116), no caso dos cegos a percepção visual previa não pode ser tida como resultado da imagética visual.

A questão em relação à beleza visual/ experiência estética nos cegos leva-nos ao seguinte tema deste trabalho, imagética visual.

Imagética visual em Cegos

O conceito sonhar é definido por Zeki (*apud* Solms, 2005, p. 34), como, *imagens internamente geradas que são retroalimentadas no córtex como se estivessem vindo de fora*. Estudos do sono (EEG) em indivíduos cegos congénitos revelaram uma correlação significativa entre a atividade visual durante o sonho e a diminuição do alfa (uma das bandas de frequências do electroencefalograma que é inibido pela visualização), registada nas regiões centrais e occipitais do cérebro. Os dados empíricos fornecem evidências objetivas de que um indivíduo que nunca tivera experiências visuais pode ter sonhos com imagens virtuais e que provavelmente são as imagens são mediadas pela ativação das áreas corticais visuais – córtex visual. *A visualização sem experiência previa (...) indicaria a existência de imagética visual independentemente da percepção visual* (Bértelo, 2005).

Esta teoria aponta para um possível apogeu criativo e inato que reside no homem, de ser capaz de gerar imagens através da imaginação, sem nunca ter visto o real. O estudo da imagética visual nos cegos é uma ferramenta conceptual essencial para a compreensão da importância da percepção visual na experiência estética. *Isto implicaria que os cegos (...) seriam capazes de utilizar outras modalidades sensoriais para integrar essas aferências através do sistema visual para produzir conceitos passíveis de representação gráfica* (Bértelo, 2005).

A fim de compreender o nível de vividez das imagens mentais em cegos Cornoldi et al. levaram a cabo uma série de experiências e concluíram ao medir a intensidade das imagens mentais em cegos que os objetos que não podem ser apreendidos através do toque indicam uma vivacidade mais baixa. Sugerindo o toque como modalidade preceptiva dominante, afetando a forma como as imagens mentais são geradas (Renzi, 2013, p. 117).

Devido á natureza visual dos sonhos muitos se debateram sobre se os cegos eram capazes de sonhar com imagens (Neisser, 1973). Os conteúdos visuais dos sonhos de cegos provam determinadas teorias sobre as imagens evocados pelo cérebro revelando que os cegos congénitos têm conteúdos visuais durante o sono e que ainda são capazes de os relatar através de desenhos (Bértelo, 2001). Amedi descreve o caso paradigmático de um cego (EA) capaz de pintar cenas facilmente entendidas por normovisuais. Os estudos de fMRI levados a cabo pelos investigadores revelaram que as regiões corticais de EA, incluído as áreas visuais primárias e secundárias são ativadas durante o processo criativo. *Activation during drawing (...) occurred in brain areas normally associated with vision, including the striate cortex along with frontal and parietal cortical regions. Some of these areas showed overlap when EA was asked to mentally imagine the pictures he had to draw* (Amedi, 2008, p. 1).

Com base em estudos empíricos Bértelo et al. provaram que o índice de ativação visual está correlacionado com a potencial alfa no EEG. *Podemos dizer que os cegos possuem conteúdos visuais nos seus relatos oníricos (...) a maior incidência de atividade visual em REM, parece confirmar a componente imagética da atividade onírica paradoxal* (Bertelo, 2001). O estudo fornece ainda evidências de que as imagens provavelmente são medidas pelas mesmas áreas corticais responsáveis pelas representações visuais - córtex visual, inferindo uma vez mais a ideia de que as imagens visuais não dependem da percepção visual, mas podem emergir da ativação do córtex visual através de imputes não-visuais. *Furthermore, these findings suggest the occipital cortex plays a key role in supporting mental representations even without prior visual experience* (Amedi, 2008, p. 1).

Para suportar ainda mais esta teoria dos sonhos em cegos, são os movimentos oculares rápidos (MORs) que estão relacionados com a exploração visual, indicando que os indivíduos cegos congénitos apresentam movimentos oculares durante o sono,

sustentado a existência de imagética visual durante a fase REM¹⁷ (Bertelo, 2001). No contexto metodológico a faixa de ondas alfa¹⁸ está entre 8 a 12 Hz - aqui distinguem-se diferentes atividades rítmicas, principalmente os ritmos alfa das áreas corticais visuais e os ritmos das áreas sensório-motor.

Com base no modelo cognitivo de David Foulkes (*Dreaming: a cognitive-psychological analysis, 1985*) e no trabalho de Calvin Hall (*The content analysis of dreams, 1966*), William Domhoff sugere uma teoria sobre o sonho, o modelo neurocognitivo do sonho. Domhoff afirma que sonhar é o que o cérebro maduro (desenvolvido) faz quando (1) os córtices sensoriais primários estão relativamente parcialmente inativados forçando assim uma desconexão parcial do mundo externo; (2) os córtices pré-frontais dorsolaterais estão relativamente inativos o que leva a uma redução da capacidade de reflexão e decisão; (3) um subsistema da região cerebral, que inclui as estruturas límbicas e paralímbicas e também inúmeras áreas de conexão na

¹⁷ Sono REM, ou *Rapid Eye Movement*, é a fase do sono na qual ocorrem sonhos mais vívidos. Os movimentos dos olhos associados ao REM são gerados pelo núcleo geniculado lateral do tálamo e associados a ondas occipitais. Durante o sono REM o tônus muscular da pessoa diminui consideravelmente. Também chamado sono paradoxal.

¹⁸ Os ritmos do EEG variam consideravelmente e correlacionam-se com alguns estados de comportamento, como os níveis de atenção, sono ou vigília. Os ritmos são categorizados pela sua faixa de frequência; Ritmos Beta são os mais rápidos, mais do que 14 Hz e sinalizam um córtex ativo. Os ritmos Alpha estão entre os 8-13 Hz e associam-se a estados calmos de vigília. Os ritmos Theta estão entre 4-7 Hz e ocorrem durante o sono. Os ritmos Delta são lentos, menos de 4 Hz, mas habitualmente largos em amplitude, e são um marco dos estados de sono profundo. Dentro da banda do ritmo alfa existem algumas variantes, com características diferentes e que estão relacionados com populações de neurónios também diferentes. Os 3 tipos de ritmos fundamentais são:

- Ritmo alfa clássico. Ritmo que aparece particularmente nas zonas dos lobos occipitais e parietais do córtex, também chamado de ritmo alfa visual, uma vez que é um ritmo muito dependente da estimulação visual (olhos abertos ou olhos fechados). Assim, quando se fecha os olhos é possível observar nitidamente este ritmo alfa nas regiões parieto-occipitais;
- Ritmo somato-motor da região central do córtex, região onde está representada a parte sensorial e motora do homúnculo, chamado de ritmo mu;
- Ritmos do córtex auditivo conhecidos por tau.

<http://aprendizagemecontrolomotor.blogspot.ae/2014/09/ritmos-cerebrais.html>

junção temporo-parieto-occipital, estão suficientemente ativados (Laureys, 2009, p. 99).

Segundo Freud, a memória é a fonte que sustenta os sonhos e as lembranças são a explicação dos sonhos, características do nosso inconsciente influenciado pelas reflexões das nossas atividades quotidianas - *day-residue* - elementos que são identificados nos sonhos, mas que tenham sido experienciados no real pelo indivíduo, emoções e pensamentos (Nielsen, 2005). Os sonhos possuem sentidos, são vias reais para o inconsciente e *são fenómenos tão neurológicos como psicológicos* (Sacks O., 2013, p. 40) e o *pensamento é feito de imagens* (Damásio, 2011, p. 149) e as imagens são possivelmente o principal conteúdo do nosso pensamento, *e para que qualquer tipo de experiência se mantenha sob a forma de memória, é preciso que forme uma representação física no vosso cérebro (...) esta estampagem biológica* (Shaw, 2016, p. 82) é o processo pela qual uma experiência é apresentada como uma representação da memória física no cérebro.

Neuroplastia

O estudo do cérebro de indivíduos cegos permite à ciência compreender certas regiões do cérebro e como é que este se adapta ao processamento de informação visual. Pascual-Leone et al. sugerem que regiões do cérebro geralmente associadas ao processamento de informações visuais sofrem alterações dinâmicas observáveis em resposta à cegueira. Os investigadores concluíram a partir de estudos realizados a cegos, que as pessoas privadas da visão desenvolvem habilidades superiores no uso dos sentidos restantes, para compensar a perda de visão. *Os relatos de realizações notáveis de Músicos e Artistas Cegos podem ser tomados como suporte anedótico para esta teoria (..) no entanto, a cegueira tem a capacidade de interromper o desenvolvimento do cérebro na aquisição de conhecimento* (Pascual-Leone, 2005) devido à forte dependência da visão na apreensão e construção espacial e de formas.

William James, na obra *The Principles of Psychology*, de 1890, introduziu o termo “plasticidade” nas neurociências em referência à suscetibilidade do comportamento humano para as modificações (James, 2014). Para Shaw *os nossos cérebros (..) foram criados para um mundo de incertezas e de rápidas tomadas de decisão* (Shaw, 2016, p.

81). Em 1906, Santiago Ramón y Cajal apresentou a hipótese de o cérebro ter alguma flexibilidade funcional, resultado dos movimentos realizados pelos prolongamentos dos neurónios que transigiam ligações variáveis entre eles (Caldas, 2013) Os neurónios possuem plasticidade, *maleabilidade*, uma margem para aprender coisas novas que sejam necessárias, *os neurónios, ligam-se uns aos outros desenvolvendo redes significativas e estas redes mudam em função de novas experiências* (Shaw, 2016, p. 82).

Ao contrário dos computadores, e de acordo com a sua natureza biológica, o cérebro comporta-se como matéria viva que é: muda a sua estrutura e as suas funções segundo a idade, a aprendizagem, a patologia, o uso. E de acordo com o citado paradigma neurológico, a plasticidade refere-se não só às mudanças celulares do órgão mas também à produção, modificação ou recuperação da conduta ou cognição perdidas (Pizarro, 2003, p. 154).

Um exemplo comum da plasticidade é a *origem da escrita e da leitura que não pode ser entendida como uma adaptação evolutiva direta (...), mas (...) da adaptabilidade do cérebro* (Sacks, 2011, p. 81). Dahaene (2014) afirma que o cérebro é um órgão fortemente estruturado e para aprender novas competências recicla os circuitos cerebrais antigos de primata a que refere como *reciclagem neuronal*. Neville et al. provou que o cérebro é maleável, modificando-se sob o efeito da experiência, das percepções, das ações e dos comportamentos. A partir do estudo de cegos congénitos ou de pessoas cegas jovens, provou-se que nalgumas áreas do córtex visual, a audição, o tato e outros sentidos podem ser realocadas "*reallocated*" e usadas para processar sons e sensações do tato. Esta realocação de partes do córtex visual, a audição e o tato podem adquirir nos cegos uma hiperacuidade (Neville, 2012). O cérebro tem uma capacidade de regeneração e plasticidade por parte das áreas afetadas de assumir determinadas funções das zonas afetadas (Sacks, 2011, p.55). O cérebro, como órgão do conhecimento, é também uma espécie de centro onde se elaboram as condutas necessárias à sobrevivência e à adaptação de cada ser humano (Vigouroux, 1999).

Segundo Sena (2016), um cego congénito desenvolve uma maior sensibilidade cortical para discriminações auditivas ou tácteis, a *oxitocina* é o *péptido* modelador poderá interferir na interação da plasticidade resultante da experiência sensorial.

Entendemos, presentemente, o cérebro como um órgão dotado de grande plasticidade, que se adapta às experiências de vida de cada um e se modifica constantemente ao longo dos anos. O seu desenvolvimento é marcado pela influência da genética, (...) mas é fortemente moldado pela influência vida (Caldas, 2016, p. 17)

Esta capacidade de neuroplasticidade é essencial para a formação de uma realidade conduzida pelos sentidos. No limite, a capacidade de neuroplasticidade resulta numa sinestesia (Sena, 2016).

III PARTE

CONCLUSÃO

DO ESPAÇO IMAGINÁRIO AO ESPAÇO REAL

Uma verdade provisoria

REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA DE OBSERVAÇÃO

Nesta parte do trabalho de investigação, através de uma abordagem à vivência real de vários indivíduos cegos de diferentes gerações, de diversas condições sociais e distintos níveis de educação, quisemos conhecer as suas experiências pessoais em áreas específicas em que optámos por dar especial enfoque, nomeadamente:

- Arte através da música
- Casa, Espaço Real
- A cor dos alimentos
- Design do produto

A imaginação, a inspiração, a genialidade e a cegueira na arte

A arte visual aloja-se no lobo-occipital, a literatura no hemisfério esquerdo, a poesia em ambos os hemisférios, a música no córtex auditivo e a *ballet* tem uma grande componente motora que possivelmente envolve o córtex motor (Solso, 1997, p. 129).

A criação artística sorve de diversas fontes de inspiração. *O escritor, o pintor, o escultor ou o músico exprimem-se utilizando uma linguagem específica. Servem-se das palavras e das frases, do desenho e da cor, das formas e dos volumes, das notas* (Vigouroux, 1999, p. 237). Não existe uma relação linear entre a fonte de inspiração e o impacto causado no criador, no observador. Não é garantido que ao ouvir uma música, ao olhar uma paisagem, ao subir uma árvore, o poder criativo atinja níveis elevados de inspiração automaticamente. Isso não acontece. Não é possível explicar de onde vem, nem como se atinge, ou se nasce connosco e está dentro de nós à espera de se manifestar. Embora não exista uma fórmula que o explique e que quantifique o despoletar da inspiração, há sinais perceptíveis da sua existência desde cedo, através da apetência natural para se fazer um desenho, na sensibilidade ao tocar um instrumento, da inconformidade e da irreverência de dizer “não” e de não seguir em cadeia. Essa tal apetência para a “arte” é identificável, mas o poder da inspiração é incerto. Por esse motivo, quem urge na alma uma apetência natural para o mundo das artes visuais – o criador - tem como principal objetivo descobrir qual a forma de conseguir atingir e exceder os seus níveis de inspiração e criatividade. A busca incessante pela

originalidade e pela genialidade é a força motriz do criador, que por vezes, ao obstinadamente procurar encontra-la, perde-se na loucura de a alcançar.

No mundo dos Cegos, o poder de criação imaginativa é constantemente utilizado no quotidiano, em que lhes é exigido a necessidade de imaginar para conseguir “ver”. Por esse motivo, é naturalmente compreensível que o domínio imaginativo dos Cegos seja superior quando comparado ao dos normovisuais, pois é mais trabalhado e musculado (neuroplastia) como uma necessidade impreterível de contacto com a realidade. Na sua maioria, os Cegos dedicam o seu poder criativo nas tarefas básicas e típicas do dia-a-dia, criando metáforas visuais e eclipsando o poder de criação artístico. Embora a força imaginativa exista em maiores proporções, ela não se manifesta artisticamente por falta do poder de ignição - da inspiração. Por outro lado, embora com maior raridade, quando um Cego, criador artístico, encontra a sua fonte de inspiração, o resultado é magnânimo e que a história da música não nos permite esquecer de nomes como Ray Charles, Stevie Wonder e Andrea Bocelli, entre outros.

Foi a vontade de conhecermos alguém um cego no mundo da música em Portugal que nos fez chegar ao Nick Al Ba, cego congénito, um maestro na arte de viver onde se multiplica em multifacetadas vertentes, que para além de judoca ainda impõe a cadência do seu ritmo na música jazz com a qual pauta o seu dia-a-dia. O poder de criação e a vontade de ir mais além dão-lhe asas de borboleta e um sorriso eterno de criança. A sua força explode nas baquetas que estremecem na bateria e o próprio afirma, *no meu ponto de vista, o meu desafio é combater a minha limitação. Quanto ao resto, tragam uns binóculos para eu ver.*

Na dimensão da realidade visual, de quem vê, a exploração do mundo imaginário é um requinte com especial enfoque nas diversas formas de expressão artísticas, embora também esteja igualmente presente nas rotineiras atividades do dia-a-dia. O desenvolvimento da capacidade criativa é fundamental para um artista não se perder na banalidade e não cair no esquecimento. Binning (1989, p. 130 *apud* Tchimmel, 2010, p. 34) afirma que, *quem é criativo deve ser louco*. Claramente que Binning não se refere à patologia mas sim, àquela loucura que leva o individuo aos lugares mais remotos da

sua imaginação (Tschimmel, 2010). Salvador Dalí, afirmou que a única diferença entre ele e um louco, é que ele não é louco.

O poder de imaginação nos indivíduos cegos apresenta-se como forma de poder recriar e pertencer ao mundo que os rodeia. Grande parte dos indivíduos cegos com quem privámos no decorrer deste estudo demonstrou uma enorme aptidão artística, utilizando essa mesma aptidão como uma ferramenta ou forma de comunicação e de entendimento com o mundo visual, cada um de uma forma muito peculiar e única.

Espaço real

Uma das coisas que marcam as nossas vidas de forma inesquecível, são as casas onde moramos¹⁹.

Augé, afirma que o lugar antropológico é um espaço formado por significados pessoais atribuídos por cada indivíduo. Estes significados podem ser influenciados pela cultura e crenças dos seus ocupantes. São lugares caracterizados por serem altamente identitários. O lugar *antropológico, relacional, tradicional ou histórico*, delimita culturalmente uma identidade e um conjunto de relações sociais e têm características que o tornam único. Ao contrário, os não lugares são dissociados de significados pessoais, são lugares feitos para serem neutros e triviais, *se um lugar se pode definir como identitário, relacional e histórico, um espaço que não pode definir-se nem como identitário nem como relacional, nem como histórico, definirá um não-lugar* (Augé, 1994, p. 73)

Lugares e não-lugares correspondem a espaços muito concretos, mas também à atitude, à postura, à relação que os indivíduos mantêm com os espaços onde vivem ou que eles percorrem (...). Finalmente, o lugar é necessariamente histórico a partir do momento em que, conjugando identidade e relação, ele se define por uma identidade mínima. Por isso é que aqueles que nele vivem podem aí reconhecer marcos que não têm de ser objetos de conhecimento (Augé, 1994, pp. 53,167).

¹⁹ Oscar Niemeyer

No que concerne aos espaços de habitabilidade, a relação entre o homem e a arquitetura desenvolve-se muito para além do conceito único de utilização. Isto é, o espaço arquitetónico a que consideramos um lugar antropológico é mais complexo do que a sua mera instrumentalização ou ocupação utilitária. Atualmente recorreremos à filosofia, à antropologia e à sociologia para encontrar explicações para entender a relação entre o homem e o meio em que vive (Lopes, 2014, p. 127). Como refer Adolf Loos *your house will grow with you and you with your house*.²⁰ A arquitetura ocupa na esfera pessoal de cada indivíduo – onde se cruzam a sensibilidade, a emoção, a segurança, a cultura, o conforto e bem-estar físico e psicológico – um lugar privilegiado e de destaque (Faria, 2014, p. 366).

Faria considera que, de todas as virtudes da Arquitetura, a mais nobre e útil para o ser humano é a da sua habitabilidade, *é um dos grandes privilégios da humanidade e da sua imaginação criativa, que a função por si atribuída à arquitetura lhe permita habitar uma obra de arte* (Faria, 2015, p. 89). De acordo com este autor,

Para nos sentirmos em harmonia com a vida e em consonância com o mundo, o alcance do limiar sensível da presença da arquitetura na nossa memória ultrapassa, em muito, o sistema referencial mental imediato que nos está mais próximo, a das casas que habitamos no quotidiano, a que nos protege e sem a qual nos sentiríamos ameaçados (Faria, 2015, p. 92).

Norberg-Schulz, define o espaço arquitetónico como: espaço artístico, expressivo, estético e a concretização de um espaço-existencial (Norberg-Schulz, 1975). É neste princípio de pensamento da perspetiva fenomenológica que atribuímos significado, e com a qual mantemos uma relação de uso afetivo e pessoal com os lugares antropológicos, o lugar como experiência humana.

Para Martin Heidegger, o *espaço-existencial* integra vários elementos, nomeadamente objetos (produtos) simbólicos cuja a organização reflete as leis da *Gestalt* e se relacionam fenomenologicamente com o Homem. O Homem e o ambiente arquitetónico com todos seus marcos simbólicos (produtos) unificam-se, mantendo-se interdependentes num processo caracterizado pelo ecletismo e a análise dos comportamentos em diferentes níveis. A partir do conceito de *dwelling* de Heidegger

²⁰ Segundo Manuel, apud. Faria, 2014, p.353.

retiramos a ideia de que o Homem só conseguirá ocupar um espaço-existencial quando se identificar com o mesmo. A fenomenologia geográfica apresenta outras formas de conhecimento que se fundamenta na percepção, na vivência mundana e no processo de subjetivação (Heidegger, 2004). A verdade é que a *casa vivida não é uma caixa inerte. O espaço habitado transcende o espaço geométrico* (Bachelard, 1998, p. 62).

Através do espaço habitado que transcende o espaço geométrico procurámos compreender o espaço imaginário dos cegos, a forma como os indivíduos percecionam os lugares onde habitam. Nesse sentido entrámos na intimidade dos seus lares, onde nos abriram as suas portas e que tão amavelmente fomos recebidos. A espetacularidade da estética é claramente secundária, sendo predominante o domínio da simplicidade em todos os detalhes, desde a escolha da própria localização, preferencialmente localizada nas proximidades de paragens de transportes públicos, não desconsiderando a exposição solar, em que uma orientação para sul ou para nascente, permite um acordar mais cedo, mais airoso e reconfortante. Constatámos uma tendente simplicidade do mobiliário, assim como a sua distribuição em pontos periféricos do lar com o intuito de desobstruir a passagem e facilitar a circulação no interior das casas, muitas vezes já por si muito exíguas. Um aspeto importante que suscita uma curiosidade transcendente é a frequente utilização de espelhos, à partida utilizado com o intuito de reflexão de luz, mas que serve igualmente para se maquilharem defronte do espelho. Os interruptores da luz ficam desligados durante a noite, durante e o dia.

Na verdade, quando iniciámos este estudo, julgámos que, ao dedicarmos obstinadamente uma parte do trabalho ao espaço doméstico e ao relacionalmente entre o ocupante iríamos encontrar algo novo, um mundo de significados, uma porta direta à imaginação do indivíduo. Os fenómenos de ocupação do espaço onde vivemos abrangem significados muito próprios das nossas vivências pessoais. No caso dos cegos é exatamente da mesma forma, subliminarmente estão patentes detalhes das histórias das suas vidas. Molduras com fotografias em cima de *napperons*, peluches de infância arrumados junto das almofadas das camas feitas com uma precisão milimétrica. As

televisões sempre ligadas, mesmo quando ninguém está a ver, ocupam as casas com vozes que se vão tornando conhecidas ao longo tempo.

O Cupake e a cor

Hoje em dia comer vai muito além da necessidade de sustento e sobrevivência. As práticas de comer estão cada vez mais associadas aos prazeres do gosto, cheiro, toque e emoções específicas. Embora ainda não se saiba muito sobre os mecanismos neurais subjacentes aos prazeres de comer, estudos relacionados com as funções neurais em relação aos comportamentos emocionais provocados pela comida começam a ser um objeto de interesse e investigação.

No que diz respeito aos alimentos, a amígdala é responsável por detetar a intensidade do sabor e induzir o desejo de comer mais, e o córtex orbito-frontal avalia se o alimento é “agradável” entre outros mecanismos subjacentes. Embora o sentido do gosto, do cheiro e da visão sejam distintos, o estímulo visual demonstra alterar a perceção de gosto, do cheiro e do sabor (Delwiche, 2012).

No que concerne as escolhas alimentares, a cor é talvez a sugestão mais óbvia, mas existem outros aspetos visuais que podem estar na origem destas escolhas como por exemplo, o brilho, a uniformidade e a forma. Delwiche (2012) afirma que, comemos com os olhos, *You eat with your eyes first*, este ditado imbuído de significados alude ao fato de que consumimos os alimentos que nos apelam visualmente. O sabor, *flavor*, pode ser visto como um fenómeno emergente que ocorre devido à combinação de sensações (odor e quemestese ²¹) mas é o estímulo visual que domina muitas vezes a forma como os outros estímulos se comportam (Delwiche, 2012).

Hoje em dia muitos dos produtos de consumo são expostos em vitrines, uma forma prática e rápida onde o consumidor chega, escolhe, paga e come. Parece tudo bastante prático, mas para um cego acaba por ser um processo limitador de decisão que requer a ajuda e opinião de quem vê. A perceção visual permite-nos apreender algo logo à partida, aspetos como, estado de conservação do produto, a qualidade da

²¹ Quemestese, *chemesthesis* incluem as sensações do tipo, apimentado, a frescura do mento e, as lágrimas induzidas pela cebola

matéria prima, e se gostamos ou não. Existe uma parte do processo de escolha através da visão que pode influenciar os outros estímulos que no caso dos cegos possivelmente não existe devido à falta de apreensão visual.

No decorrer deste estudo fomos lanchar com Sandra (entre outros cegos congénitos). Denotámos que nos lugares que lhe era característico a facilidade de escolha era eminente. O conhecimento de causa dava-lhe o conforto de saudar a outra pessoa do lado do balcão e pedir sem qualquer dúvida o que iria ser hoje a sua escolha alimentar. Quisemos também saber como é que seria a reação num outro contexto menos familiar, e fizemos essa experiência numa pastelaria mais moderna e de fabrico mais sofisticado. Na altura da escolha, apercebemo-nos de criação de um momento de embaraço combinado com um sentimento de excitação por se conhecer algo de novo. Ao pedirmos para descrever o que sentia da envolvência à sua volta, claramente identificou o lugar como um “lugar de ricos” em que as pessoas que “cheiravam a perfume” não falavam muito, “estavam bem vestidas” e que os empregados eram muito cordiais e simpáticos. No que concerne à parte alimentar, apenas pelo cheiro a “bolo quente” e a café, já dava para ficar de água na boca. Ao ler-lhe a ementa, acompanhada de uma descrição física de cada um dos produtos, destacou-se a vontade de identificar a cor dos mesmos na sua descrição. O *cupcake* “amarelo como o creme da bola de Berlim” que acabou por escolher, sabia afinal a banana que por sua vez “também é amarela”.

Achámos curioso a utilização da cor, não como predicado, mas muitas vezes como substantivo, como caminho para identificar e usar como referência. Identificar a cor dos produtos alimentares exerce uma enorme influência no critério da decisão final, com as quais associa a todas as outras referências de cor que tem conhecimento através de experiências e memórias passadas. A cor não é utilizada como um atributo físico, mas sim como um significado de todas as outras coisas que têm a mesma cor.

Obviamente que não se restringe apenas ao domínio alimentar. A camisola azul que trazia vestido, “da cor do céu” era a sua cor preferida. “A cor preta é para quando estamos muito tristes”, não é tão bonita e por isso não gosta de vestir.

Design do Produto

O design do produto (objetos - culturas), é desenhado da mesma forma que uma casa é projetada, de modo semelhante de criação de uma cidade – num lugar com pessoas e história, repleto de significado e necessidades, com todas as dificuldades e facilidades que o mundo pode acartar. Desta forma, através dos objetos, construímos o nosso dia-a-dia, num lugar de relações (Lopes, 2014, p. 31).

Segundo Norman, a avaliação do estímulo dá-se em três níveis de processamento dos sistemas cognitivos e afetivos. Visceral, comportamental e reflexivo. Estas três dimensões distintas entrelaçam-se no mundo dos objetos visuais. Não é possível ter design (produto) sem estes três níveis estarem presentes (Norman, 2004).

O visceral é o que a natureza faz. Os seres humanos evoluíram para coexistir no ambiente com outros seres humanos, animais, plantas, paisagens, condições climáticas, e outros fenómenos naturais, pela capacidade de serem singularmente sintonizados para receber sinais emocionais do ambiente, que são interpretados automaticamente a nível visceral, num processo interativo e *co-adaptativo*. A reação visceral é quase automática e primária. De uma forma espontânea. O visceral está relacionado com o impacto emocional imediato. Ao nível visceral os aspetos físicos, como aparência, o toque e o som são dominantes.

O comportamental diz respeito ao uso. A aparência e raciocínio lógico não são importantes, mas sim o desempenho e a função. A função, compreensibilidade, usabilidade e a sensação física são os componentes estruturantes do *comportamental*. A função parece ser o mais fácil dos critérios de satisfação (Norman, 2004, p. 23).

O reflexivo acuta num território muito vasto, em tudo o que diz respeito à mensagem, à cultura, ao significado de um produto ou da sua utilização, está relacionado com os “prazeres ideológicos” definidos por Lionel Tiger. Por um lado, refere-se ao significado das coisas, às lembranças pessoais que evocam. Por outro lado, diz respeito à auto-imagem e às mensagens que um produto envia às outras pessoas (Tiger, 2008). As operações de nível reflexivo frequentemente determinam a impressão global que uma pessoa tem de um produto (Norman, 2003).

Com intuito de aprofundarmos os fundamentos acima descritos, fomos explorar os critérios de seleção de um determinado equipamento electrónico em detrimento de outro. Hoje em dia, a vertente virtual das formas de comunicação acaba quase por se tornar uma necessidade básica da vida ativa social e profissional. O que era antigamente meramente um telefone é hoje em dia uma ferramenta interativa capaz de dar resposta a necessidades de lazer assim como a obrigações profissionais. Os novos telefones – *smartphones* - transversais já a todas as gerações, é o exemplo que queremos apresentar da importância do design de produto, valendo-nos das valências identificadas em cima, nomeadamente – visceral, comportamental e reflexivo.

O critério de escolha do telefone para os visuais segue essas premissas, com a variável estética a ter um peso preponderante na altura da escolha final. A consequente interação com dispositivos da mesma marca torna a que se torne confortável em manter os restantes equipamentos da mesma marca, com o mesmo principio de funcionamento e facilidade de comunicação e paridade entre si. Mas é verdade que é muitas vezes uma consequência pela decisão primária tomada por fundamentos estéticos.

Fomos igualmente investigar de que forma é que esta tecnologia é atrativa e acessível para os cegos. Surpreendente foi a constatação que a totalidade dos cegos que participaram neste estudo tinham exatamente a mesma marca de telefone. Não sendo de todo a marca mais barata do mercado, nem o mais pequeno, ou o mais leve, ou que tivesse uma característica física mais atrativa ou de fácil manuseio que justificasse que fosse consensual entre todos. A razão então pela qual essa marca de telefone ser a predileta neste meio deve-se ao desenvolvimento de aplicações operativas especificamente para cegos permitindo aos utilizadores uma maior autonomia de utilização, assim como um usufruto mais extenso das diversas componentes que os *smatphones* oferecem. Tem-se então um claro predomínio da funcionalidade do design sobre a estética do produto. O comando através da voz permite aos cegos a utilização dessa ferramenta de integração social e acompanhar assim igualmente o desenvolvimento tecnológico tão premente no mundo hoje em dia.

CONCLUSÃO E INVESTIGAÇÕES FUTURAS



Figura 9 Quadro 3D, Exposição Touch The Prado

Uma questão que suscita muito interesse aprofundar em pesquisas futuras, tem a ver com a aplicação da experiência de estudo (através fRMI) desenvolvida por Zeki, relativa à visão e apreciação de arte. Seguindo os mesmos parâmetros experienciais aplicados pelo investigador (Zeki, 2011) propomos uma investigação, neste caso direcionada ao estudo dos mecanismos cerebrais subjacentes ao belo em indivíduos cegos congênitos, a fim de compreendermos as atividades cerebrais correlacionadas com a experiência estética.

Como já foi referido neste trabalho exploratório, a atividade cerebral em relação à experiência musical e beleza visual (em indivíduos normovisuais) foi identificada na região do córtex orbito-frontal (mOFC). Através do estudo científico Zeki, determinou a base neural da experiência estética, e que a mesma é ativada por pelo menos por duas fontes; musical e visual.

O método visionado que propomos para uma pesquisa futura, segue as mesmas linhas aplicadas por Seki (2011). Através de estudos de neuroimagem, sugerimos analisar os mecanismos cerebrais subjacentes à experiência da beleza no cérebro em cegos congênitos. O desafio que se coloca é encontrar uma forma do sujeito (cego) perceber a “obra de arte” sem depender de alguém, de um narrador, exclusivamente através do toque, isto porque, é sabido que os cegos tendem a ser influenciados pelos relatos de quem vê.

Para que as imagens mentais sejam vividas é necessário o sujeito recorrer ao toque; o toque como modalidade perceptiva domina no caso dos cegos, afetando o modo como as imagens mentais são geradas (Renzi, 2013, p. 117).

Sabemos também que os cegos nalgumas áreas do córtex visual, a audição e o tato e outros sentidos podem ser realocados e usados para processar sons e sensações de tato. O objetivo é conseguir com que o indivíduo (cego) formule através do tato conhecimentos que por sua vez são transformados em representações físicas no cérebro, na memória.

De acordo com Bachelard a *fenomenologia da imaginação não pode se contentar com uma redução que transforma as imagens em meios subalternos de expressão (...)* a imaginação necessita que *vivamos diretamente as imagens, que as consideremos como*

acontecimentos súbitos da vida (...) quando a imagem é nova, o mundo é novo (Bachelard, 1998, p. 63).

Tendo em conta que a cor transmite sensações e desencadeia estados emocionais, o impacto da cor nos cegos congénitos é de extremo interesse e por esse motivo acreditamos justificar o desenvolvimento de um estudo que, aprofunde essa temática (importância da cor para um indivíduo cego).

Através de replicas de obras de artes de referência em formato 3D e com a introdução de elementos cromáticos tácteis (código textural que corresponde a um padrão de cores) e perceptíveis aos indivíduos cegos propomos o estudo da interpretação dessa nova interação sensorial.

O futuro estudo que se propõe visa: (1) identificar as regiões neurais que são ativadas durante a experiência estética do belo, neutro e feio, em indivíduos cegos e, (2) estabelecer uma correlação entre outros estudos existentes. Em particular com os estudos que indicam que os cegos possuem conteúdos visuais sem percepção visual, ou seja, que são capazes de ativar o córtex visual. O estudo da imagética visual nos cegos é uma ferramenta conceptual essencial para a compreensão da importância da percepção visual na experiência estética, porque, se a visualização sem experiência prévia indica a existência de imagética visual independentemente da percepção visual isto pode vir a provar que realmente a beleza está no olho de quem vê, *beauty is in the eye of the beholder*.

Em síntese, podemos concluir que o nosso objetivo inicial desta investigação em relação à experiência estética, só será devidamente respondida através de estudos futuros e pormenorizados de neuroimagem (fMRI) e neuro-psicológicos. Mesmo assim, pensamos ter conseguido iniciar uma reflexão que no futuro nos permita compreender e dar resposta com fundamento científico às questões desta pesquisa.



Figura 10 Quadro 3D, Exposição Touch The Prado

Referências bibliográficas

- Aldersey-Williams, H. (2014). *Anatomias - O corpo humano, as suas partes e as histórias que estas contam*. Lisboa: Temas e Debates.
- Amedi, A. (2008). Neural and behavioral correlates of drawing in an early blind painter: A case study. *Elsevier*, 1-11.
- Arnheim, R. (2005). *Percepção Visual - Uma Psicologia da Visão Criadora*. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro.
- Augé, M. (1994). *Não-Lugares: Introdução a uma Antropologia da Supermodernidade*. Campinas: Papirus.
- Bürdek, B. E. (2005). *Design - História, Teoria e Prática do Design de Produtos*. São Paulo: Blucher.
- Bachelard, G. (1998). *A poética do espaço*. São Paulo: Martins Fontes.
- Bartels, S. Z. (1999). Towards a Theory of Visual Consciousness. *Consciousness and Cognition*, 225-259.
- Bertelo, H. (2001). Conteúdo Visual em Sonhos de Cegos. *Psicologia, Saúde e Doenças*, 23-33.
- Bértelo, H. (2001). Conteúdo Visual em Sonhos de Cegos. *Psicologia, Saúde e Doenças*, 23-33.
- Bértelo, H. (2003). Visual dream content, graphical representatiom and EEG alpha activity in congenitally blind subjects. *Elsevier*, 277-284.
- Bonsiepe, G. (1983). *Teoria e pratica del disegno industriale. Elementi per una manualistica critica*. Milão: Feltrinelli.
- Brown, S. (2011). Naturalizing aesthetics: Brain areas for aesthetic appraisal across sensory modalities. *Elsevier*, 250-258.
- Bryson, B. (2016). *Breve História de Quase Tudo*. Lisboa: Bertrand.
- Buñuel, L. (2009). *Meu Último Suspiro*. São Paulo: Cosac Naify.
- Bustos, C. (2004). *Percepção dos Deficientes visuais cores x texturas*. São Paulo: 1 Conferência Latino-Americana de construção sustentável.
- Caldas, A. (2013). *Uma Visista Politicamente Incorrecta ao Cérebro Humano*. Lisboa: Guerra & Paz.
- Castros-Caldas. (1983). A Recuperação Funcional do Cérebro Lesado. *Acta Médica Portuguesa*, 449-453.
- Changeux, J.-P. (2012). Beauty in the brain: for a neuroscience of art. *Interplay of the two cultures: neuroaesthetics*, 315-320.
- Conway, B. R. (2013). Neuroesthetics and the Trouble with Beauty. *PLOS Biology*, 1-5.
- Csordas, T. (1994). *Embodiment and experience: The Existencial Ground of Culture and Self*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Damásio, A. (2003). *Ao Encontro de Espinosa*. Nem Martins: Pulicações Europa - América, Lda.
- Damásio, A. (2011). *O Erro de Descartes*. Lisboa: Temas e Debates .
- Damásio, A. (2013). *O Sentimento de Si O corpo, a emoção e a nerobiologia da consciência*. Lisboa: Temas e Debates .
- Darwin, C. (2009). *A Origem das Espécies*. Leça da Palmeira: Planeta Vivo.

- Dehaene, S. (2014). Reading in the Brain Revised and Extended: Response to Comments. *Mind & Language*, 320-335.
- Delwiche, J. (2012). You eat with your eyes first. *Elsevier*, 1-3.
- Descartes, R. (2001). *Discurso do Método*. São Paulo : Martins Fontes .
- Desmet, P. M. (2003). A Multilayered Model of Product Emotions. *The Design Journal*. *In press.*, 13.
- Dutton, D. (1 de Fevereiro de 2010). *A Darwinian theory of beauty*. Obtido de TED Talk: https://www.ted.com/talks/denis_dutton_a_darwinian_theory_of_beauty/transcript?language=pt
- Eisenhardt, K. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 532-550.
- Faria, E. L. (2014). *Imaginar o Real - O enigma da concepção em arquitetura*. Casal de Cambra: Caleidoscópia.
- Frith, C. (2007). *Making up the Mind: How the Brain Creates Our Mental World*. Oxford: Blackwell.
- Godoy, A. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e as suas possibilidades . *RAE Artigos* , 57-63.
- Gregory, R. L. (1978). *Eye and brain: The psychology of seeing*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Heidegger, M. (2004). *Ser e Tempo. Parte I 13ª ed*. Petrópolis: Vozes.
- Huang, M. (2009). The Neuroscience of Art. *Stanford Journal of Neuroscience*, 24-26.
- Hume, D. (2014). *Investigação sobre o Entendimento Humano*. Lisboa: Edições 70.
- Huston, J. P. (2015). *Art, Aesthetics, and the Brain*. Oxford: Oxford University Press.
- Hutcheson, F. (1973). *Francis Hutcheson: An Inquiry Concerning Beauty, Order, Harmony, Design*. Netherlands: Springer.
- Ingle, D. J. (1982). *Analysis of Visual Behavior*. London: The MIT Press.
- Ishizu, S. Z. (2013). *The " Visual Shock" of Francis Bacon: and essay in neuroesthetics*. London: Frontiers in Human Neuroscience.
- James, W. (2014). *The Principles of Psychology*. Adelaide: eBooks.
- Jimenez, M. (2002). *A Psicologia da Percepção* . Lisboa: Piaget.
- Kandel, E. (2000). *Principles of Neural Science 4th Edition*. New York: McGraw-Hill Medica.
- Kandel, E. (2016). *Reduccionism in art nad brain science*. New York: Columbia University Presss.
- Kant, I. (1998). *Critique of pure reason*. Cambridge: The Press Syndicate of the university of Cambridge.
- Kosslyn, S. M. (2005). Mental Images and the Brain . *Psychology Press*, 333-347.
- Löbach, B. (2001). *Design industrial*. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda.
- Lacey, S. (2013). *Multisensory Imagery*. London: Springer.
- Laureys, S. (2009). *The Neurology of Consciousness : Cognitive Neuroscience and Neuropathology*. Elsevier.
- Locke, J. (1999). *Ensaio Acerca Do Entendimento Humano*. São Paulo: Nova Cultura Ltda.
- Lopes, C. (2014). *From Thinking to Building*. Porto: Draft Books.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Massachussets: Massachusetts Institute of Technology and the President and Fellows of Harvard College.

- Lynch, K. (1980). *The Image of the City*. São Paulo: Massachusetts Institute of Technology and the President and Fellows of Harvard College, A Imagem da Cidade, tradução de Maria Cristina Tavares Afonso.
- Maldonado, T. (2009). *Design Industrial*. Lisboa: Edições 70.
- Martins, B. S. (2009). O "Corpo-Sujeito" nas Representações Culturais da Cegueira. *Revista de Psicologia*, 5-22.
- Mauss, M. (2003). *Sociologia e antropologia*. São Paulo : Cosac Naify.
- Mazard, A. (2004). A PET meta-analysis of object and spatial mental imagery. *European Journal of Cognitive Psychology*, 673-695.
- Merleau-Ponty. (1992). *O visível e o invisível (A. Gianotti, & A. Mora, Trad.)*. São Paulo: Prespectiva (Texto original publicado em 1964).
- Miller, A. (1998). The Visual Brain in action. *Oxford University Press*, 1-14.
- Milner, A. (2008). Two visual systems re-viewed. *Elsevier*, 774-785.
- Neisser, U. (1967). Cognitive Psychology. *Psychology Press Classic Editions*, 1-35.
- Neisser, U. (1973). Spatial and mnemonic properties of visual images. *Cogn. Psychol.* 5, 138–150.
- Neville, H. (2012). Altered Cross-Modal Processing in the Primary Auditory Cortex of Congenitally Deaf Adults: A Visual-Somatosensory fMRI Study with a Double-Flash Illusion. *The Journal of Neuroscience*, 9628-9638.
- Nielsen, T. (2005). What are the memory sources of dreaming? *Nature*.
- Norberg-Schulz, C. (1975). *Existencia, Espacio y Arquitectura*. Barcelona: Blume.
- Norman, D. (2003). Measuring Emotion. *Design Journal*, 1-4.
- Norman, D. (2004). *Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York: Basic Books.
- Pascual-Leone, A. (2005). The Plastic Human Brain Cortex. *Annual reviews*, 379-401.
- Pizaro, B. (2003). *Neurociencia y educación*. Madrid: La Muralla.
- Pizarro, B. (2003). *Neurociencia y Educacion social e poder*. Madrid: La Muralla.
- Ramachandran, V. S. (1999). The Science of Art: a neurological theory of aesthetic experience. *Journal of Consciousness Studies*, 15-51.
- Renzi, C. (2013). Mental Imagery and Blindness. 115-130.
- Renzi, C. (2013). Mental Imagery and Blindness. 115-130.
- Rolls, E. (2003). The functions of the orbitofrontal cortex. *Elsevier*, 11-29.
- Rua, H. (1998). *Os Dez Livros de Arquitectura de Vitruvius*. Lisboa: Artes Gráficas.
- Rudolf, A. (2005). *Arte e percepção visual: uma psicologizada visão criadora*. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro.
- Sack, A. (2012). Hemispheric differences within the fronto-parietal network dynamics underlying spatial imagery. *Frontiers in Psychology*, 1-10.
- Sacks, A. T. (2012). Hemispheric differences within the fronto-parietal network dynamics underlying spatial imagery. *Frontiers in Psychology*, 1-10.

- Sacks, O. (2011). *O olhar da mente*. Lisboa: Relógio de D'Água.
- Sacks, O. (2013). *Alucinações*. Lisboa : Relógio D'Água.
- Sena, A. (2016). *Cérebro, Saúde e Sociedade*. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Sena, A. (2016). *Cérebro, Saúde e Sociedade*. Lisboa : Lidel .
- Seruca, T. C. (2013). *Córtex pré-frontal, funções executivas e comportamento criminal*. Lisboa: ISPA.
- Shaw, J. (2016). *A Ilusão da Memória*. Lisboa: Temas e Debates .
- Snow, C. P. (1995). *As Duas Culturas*. Lisboa: Editorial Presença.
- Solms, M. (2005). A Interpretação dos Sonhos e as Neurociências. *Viver Mente e Cérebro*, 28-36.
- Solso, R. L. (1997). *Cognition and the Visual Arts*. London : Bradford Books.
- Spence, C. (2015). Eating with our eyes: From visual hunger to digital satiation. *Elsevier*, 53-63.
- Tiger, L. (2008). *The Pursuit of Pleasure*. London: Transaction.
- Tschimmel, K. (2010). *Sapiens e Demens no Pensamento Criativo do design*. Aveiro : FCT.
- Vigouroux, R. (1999). *A Fábrica do Belo*. Lisboa : Dinalivro.
- Zeki. (1998). Art and the Brain. *Daedalus*, 71-103.
- Zeki. (2004). Neural Correlates of Beauty. *The American Physiological Society*, 1699-1705.
- Zeki, S. (1999). Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain. Em S. Zeki, *Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain* (pp. 1-21). London : Oxford University Press.
- Zeki, S. (2011). Toward A Brain-Based Theory of Beauty. *Plos One*, 1-10.
- Zeki, S. (2011). Towards A Brain-Based Theory of Beauty. 1-10.
- Zeki, S. (9 de Dezembro de 2015). *Royal Society Edinburgh*. Obtido de Royal Society Edinburgh:
<https://www.youtube.com/watch?v=6G9uHGSOt0s>

Fonte de Imagens

FIGURA 1 FRITH, 2007, P. 13	22
FIGURA 2 WWW.MSDLATINAMERICA.COM/PROFISSIONAIS_DA_SAUDE/MANUAL_MERCK/SECAO_14/SECAO_14_169.	24
FIGURA 3 HTTP://WWW.NATURE.COM/NRN/JOURNAL/V6/N9/FIG_TAB/NRN1747_F1.	25
FIGURA 4 ZEKI, 2004	28
FIGURA 5 HTTP://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/TOPICS/PAGE/PREFRONTAL_CORTEX	29
FIGURA 6 HTTP://CEREBROHUMANO.BLOGS.SAPO.PT/1520.HTML	31
FIGURA 7 HTTP://WWW.CMSATISLOH.COM.BR/ENTENDENDO-A-VISAO-A-RETINA/	32
FIGURA 8 HTTPS://WWW.CAMBRIDGE.ORG/CORE/BOOKS/CLINICAL-NEURORADIOLOGY/THE-CEREBRAL-CORTEX/5E716A9A66ABF2168F933A58EF651F1B	33
FIGURA 9 HTTPS://WWW.MUSEODELPRADO.ES/EN/WHATS-ON/EXHIBITION/TOUCHING-THE-PRADO/29C8C453-AC66-4102-88BD-E6E1D5036FFA	61
FIGURA 10 HTTPS://WWW.MUSEODELPRADO.ES/EN/WHATS-ON/EXHIBITION/TOUCHING-THE-PRADO/29C8C453-AC66-4102-88BD-E6E1D5036FFA	65
FIGURA 11 FOTOGRAFIA DA AUTORA	73
FIGURA 12 FOTOGRAFIA DA AUTORA	74
FIGURE 13 FOTOGRAFIA DA AUTORA	74
FIGURA 14 FOTOGRAFIA DA AUTORA	75
FIGURA 15 FOTOGRAFIA DA AUTORA	76
FIGURA 16 FOTOGRAFIA DA AUTORA	77
FIGURA 17 FOTOGRAFIA DA AUTORA	78
FIGURA 18 FOTOGRAFIA DA AUTORA	79
FIGURA 20 FOTOGRAFIA DA AUTORA	80

Anexos



Figura 11 Nick Al Ba, durante um ensaio (cego congênito)



Figura 13 Pormenores do ensaio de música



Figura 14 Manel a tocar o piano em sua casa (cego congênito).



Figura 15 Pormenor do candeeiro acesso devido à presença de um normovisual e máquina antiga de braille



Figura 16 Sandra e o cupcake



Figura 17 Cátia e Sófia (cegas adquiridas) na loja da apple a testar os produtos



Figura 18 Na Zara a escolher roupa. O tácto é a percepção dominante nos cegos

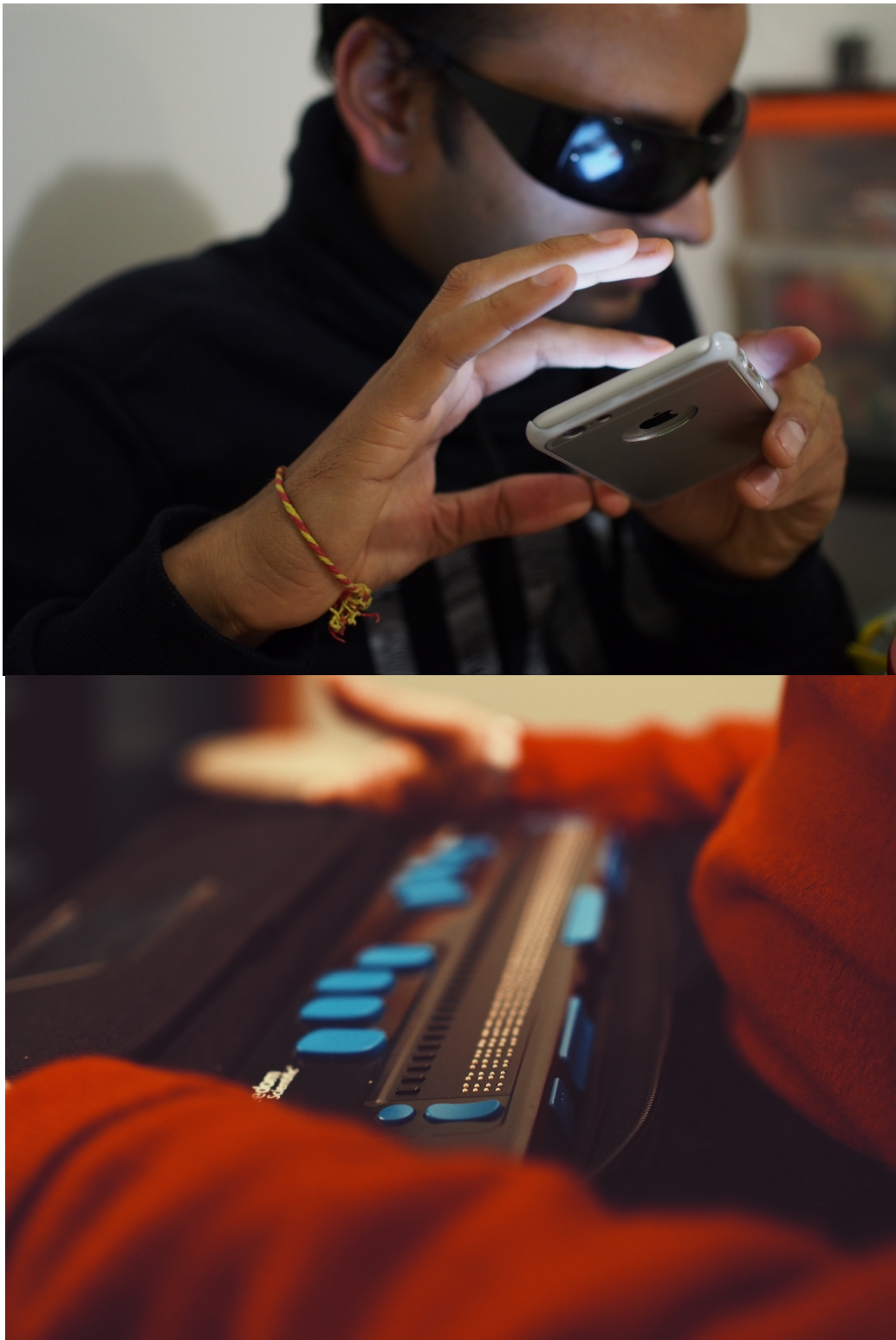


Figura 19 O iPhone e a máquina de braille portátil são dois dos produtos tecnológicos fundamentais para um cego

DO ESPAÇO IMAGINÁRIO AO ESPAÇO REAL

UMA VERDADE PROVISÓRIA