



Hapticotopia: Existe imagem sem visão?

Rodolfo Nuno Anes Silveira

Tese para a obtenção do grau de Doutor em
Media Artes
(3º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor Francisco Tiago Antunes Paiva

Janeiro de 2022

Provas públicas de Doutoramento realizadas na sala de atos da Reitoria da Universidade da Beira Interior a 11 de janeiro de 2022

Júri

Presidente

Doutor José Maria da Silva Rosa, Professor Catedrático da Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior

Vogais

Doutora Inês Godinho Mendes Viveiros Gil, Professora Associada da Universidade Lusófona, Lisboa; (Arguente)

Doutora Maria Rita Sixto Cesteros, Professora Titular da Facultad de Bellas Artes da Universidad del País Vasco, Bilbao, Espanha; (Arguente)

Doutora Manuela Maria Fernandes Penafria, Professora Associada da Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior;

Doutor Francisco Tiago Antunes Paiva, Professor Associado com Agregação da Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior;

Doutor Miguel Jorge Alves Miranda Bandeira Duarte, Professor Auxiliar da Escola de Arquitectura, Arte e Design da Universidade do Minho;

Doutora Mónica Sofia Santos Mendes, Professora Auxiliar da Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa.

Para o meu caro amigo Luís.

Agradecimentos

Comecei a idealizar este projeto em 2017. Durante este longo período, muitas foram as morfologias projetuais. Primeiro, devido à grande instabilidade social e política protagonizada pela pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que alterou expectativas e concepções pessoais de futuro e, em segundo lugar, devido às dificuldades logísticas que se prenderam com a fraca noção das especialidades do campo artístico por parte de várias entidades, especialmente as portuguesas. Significa, por isso, que é difícil ter em conta todas as pessoas que de alguma maneira apoiaram, direta ou indiretamente, este projeto. Não obstante, é necessário salientar a importância do caminho percorrido e a valência de todos os obstáculos na experiência desse percurso. “O caminho faz-se caminhando”, tal como a generosidade do bom poeta António Machado. Esta poderosa metáfora transcreve em pleno esse poder idiossincrático presente em cada passo: uma homenagem à diligência *sine qua non* de caminhante contida na paisagem; o poder de reconhecer através de inúmeros textos essa faculdade humana de transcender os horizontes longínquos. Em cada novo passo, um novo contexto. Em cada novo passo, um novo observador.

Por isso, começo por agradecer ao meu pai, por me colocar constantemente na difícil posição de Ícaro e confrontar-me com o lado menos otimista da realidade; à minha mãe, pelo contraponto otimista; e ao meu irmão Gonçalo e à sua lindíssima família.

Muito agradeço ao Professor Doutor Francisco Paiva, pela sua orientação e perseverança. Deixo também um agradecimento à Professora Doutora Manuela Penafria, pelo seu pragmatismo; ao Doutor Paulo Santos Silva, pelas intermináveis e deliciosas conversas sobre todas as nuances do invisível; e à Doutora Denissa Kera, por me ter mostrado outras janelas para o mundo e por me ter proporcionado uma consultoria intensiva em residência de artes.

Remeto a minha total gratidão ao Professor Axel Block, pelo apoio desde o primeiro minuto em que pisei a Alemanha e pelas suas sábias e experientes palavras. Um grande obrigado ao Professor Tom Fährmann por todo o apoio e por ter aceite o projeto de doutoramento como projeto de qualificação. Muito agradeço o apoio logístico e burocrático da Sra. Walz-Jaeger, Sra. Reitz, Sra. Bauer e Sra. Barthel. A todos os meus queridos colegas alemães: Professor Ing. Peter Slansky, Professor Jürgen Schopper, Professor Peter Zeitlinger, Sabina Kannevieser, Beate Bialas, Andreas Goldbrunner, Gehard Auer, Dino Osmanovic, Christina Heeck, Lena Griesbeck, Melanie Liebheit, Stefan Runge, Jonas Kluger, Petra Hereth, Florian Schneeweiß e Benedikt Geß.

Agradeço igualmente ao Dr. William Frier, da Universidade de Sussex, Inglaterra, pelo apoio académico, particularmente pela cedência do disposto Ultraleap pelo período de três meses que, mais tarde, devido aos sucessivos constrangimentos, não se viria a consumir. Também agradeço, pelos vários encontros conducentes ao desenvolvimento de

um algoritmo para o dispositivo Ultraleap presente na instalação de arte, ao Prof. Dr. Bipin Indurkha e à aluna de mestrado Zuzanna Kazior.

Estou grato pelas incontáveis conversas sobre a cenografia, pelas ilustrações e pelo contínuo apoio da Guida Nunes de Miranda e pelas demais reuniões e conceções sónicas com o João Pratas. E, ainda, pela amizade de Sara Constante, Cristina Lopes, Elisa Bogalheiro e Ana Luís Bogalheiro. Também muito agradeço a amizade, a paciência e a revisão linguística e de estilo de todos os textos levada a cabo por Ana Isabel Albuquerque.

E, claro, estou grato por ter conhecido tantos gigantes e por me ter sido possível desfrutar de novos horizontes aos seus ombros.

Nota de abertura

Para que fique elucidado do carácter projetual e imersivo deste trabalho, recomenda-se a visita do sítio de internet haptictopia.com antes de iniciar a leitura da componente escrita deste projeto.

Hapticotopia deriva da aglutinação de duas palavras:

1. *Háptico*: termo cunhado pelo filósofo, psicólogo e teórico Max Dessoir para definir o sentido responsável pela captação de estímulos sensoriais captados pela pele;
2. *Utopia*: nome que, em latim, significa “lugar nenhum”; em grego, ou “não” + *topos* “lugar”. Trata-se de um conceito cunhado pelo autor Thomas Moore, em 1516, no seu livro intitulado precisamente com o mesmo termo. Nele descrevia uma sociedade numa ilha imaginária que gozava da máxima perfeição nos sistemas jurídico, social e político.

Resumo

Hapticotopia consiste num projecto de investigação materializado numa instalação artística com foco na faculdade háptica, utilizando várias tecnologias multimidiáticas e explorando a multisensorialidade. Reduzindo ao mínimo o sentido da visão, o projecto investiga de que modo a pele, o maior órgão do corpo humano, pode funcionar e ser considerada a base sensorial para o desenvolvimento de experiências sinestésicas.

A instalação projectada dispensa em grande medida o uso do sentido da visão, logrando expandir e reforçar a percepção e a interpretação da realidade através dos outros sentidos, nomeadamente o acústico e o tátil, discutindo a sua reciprocidade

Ao estimular estes outros sentidos, do ponto de vista fenomenológico, os sujeitos, mais que observadores, os participantes têm a oportunidade de ampliar e intensificar a experiência e, conseqüentemente, a realidade.

A questão central do projecto de doutoramento, de saber se existem “imagens” independentes do sentido da visão, abriu campo à noção de que a experiência estética não depende apenas de objectos físicos, mas resulta da relação e da combinação de fenómenos perceptivos e cognitivos complexos, incluindo os sensoriais e emocionais, mas também os poéticos, operativos e conceptuais.

Privilegiando a técnica, esta tese organiza-se em duas partes: uma primeira que consiste num ensaio, e uma segunda, referente ao projecto, propriamente dito. Ambas as partes complementam-se: a teoria e a prática são interdependentes, cruzando-se na apreensão multissensorial e na hermenêutica da arte. Nas conclusões são contrapostas ambas as partes e expostas preocupações e linhas de desenvolvimento futuro.

Palavras chave

Visão; Imagem; Multissensorialidade; Instalação; Háptico.

Abstract

Hapticotopia is a research project materialized in an art installation with focus on haptic sense, using several multimedia technologies and exploring multisensoriality. Reducing the sense of vision to a minimum, the project investigates how the skin, the largest organ of the human body, can function and be considered the sensory basis for the development of synaesthetic experiences.

The projected installation dispenses to a great extent with the use of the sense of sight. Therefore intends to expand and strengthen the perception and interpretation of reality through the other senses, namely the acoustic and tactile, discussing their reciprocity

By stimulating these other senses, from a phenomenological point of view, the subjects (participants), much more than observers, have the opportunity to expand and intensify experience and, consequently, reality.

The central question of the PhD project, to know if there are "images" independent of the sense of sight, opened the field to the notion that aesthetic experience does not depend only on physical objects, but results from the relationship and combination of complex perceptive and cognitive phenomena, including the sensorial and emotional ones, but also the poetic, operative and conceptual ones.

Focusing on technique, this thesis is organised in two parts: the first part consists in an essay, and the second part refers to the project itself. Both parts complement each other: theory and practice are interdependent, crossing themselves in the multisensory apprehension and in the hermeneutics of art. In the conclusions, both parts are linked and concerns and lines of future development are outlined.

Keywords

Vision; Image; Multisensoriality; Installation; Haptic.

Zusammenfassung

Hapticotopia ist ein Forschungsprojekt, das sich in einer Kunstinstallation mit Fokus auf den haptischen Sinn materialisiert, verschiedene Multimedia-Technologien verwendet und Multisensorik erforscht. Indem der Sehsinn auf ein Minimum reduziert wird, untersucht das Projekt, wie die Haut, das größte Organ des menschlichen Körpers, funktionieren und als sensorische Basis für die Entwicklung synästhetischer Erfahrungen betrachtet werden kann.

Die projektierte Installation verzichtet weitgehend auf den Einsatz des Sehsinns. Sie beabsichtigt daher, die Wahrnehmung und Interpretation der Realität durch die anderen Sinne, nämlich den akustischen und den taktilen, zu erweitern und zu verstärken, indem sie deren Wechselwirkung diskutiert

Durch die Stimulierung dieser anderen Sinne haben aus phänomenologischer Sicht die Subjekte (Teilnehmer), viel mehr als Beobachter, die Möglichkeit, die Erfahrung und damit die Realität zu erweitern und zu intensivieren.

Die zentrale Frage des Promotionsvorhabens, ob es "Bilder" unabhängig vom Sehsinn gibt, öffnete das Feld für die Vorstellung, dass ästhetische Erfahrung nicht nur von physischen Objekten abhängt, sondern aus der Beziehung und Kombination komplexer wahrnehmender und kognitiver Phänomene resultiert, einschließlich der sensorischen und emotionalen, aber auch der poetischen, operativen und konzeptionellen.

Mit dem Fokus auf die Technik ist diese Arbeit in zwei Teile organisiert: Der erste Teil besteht aus einem Essay, der zweite Teil bezieht sich auf das Projekt selbst. Beide Teile ergänzen sich gegenseitig: Theorie und Praxis sind voneinander abhängig und kreuzen sich in der multisensorischen Erfassung und in der Hermeneutik der Kunst. In den Schlussfolgerungen werden beide Teile miteinander verbunden und Anliegen und Linien der zukünftigen Entwicklung dargelegt.

Schlüsselwörter

Vision; Bild; Multisensorialität; Installation; Haptik.

Índice

Dedicatória	V
Agradecimentos.....	VII
Nota de abertura.....	IX
Resumo	XI
Palavras chave	XI
Abstract	XII
Keywords	XII
Zusammenfassung.....	XIII
Schlüsselwörter.....	XIII
Índice	XV
Lista de Figuras.....	XXI
Introdução.....	1
PARTE I - Ensaio	5
1. Luz: à descoberta do Espectro visível	7
1.1. Macrocosmos.....	7
1.2. O raio visual	10
1.3. O telescópio de Galileu.....	11
1.4. Microcosmos	13
1.5. O espectro visível	15
1.6. Considerações	17
2. Olho: portal cognitivo da visão	19
2.1. Mitos e cultura sobre o olho	19
2.2. Pneuma visual.....	20
2.3. A influência islâmica	23
2.4. Teorias da visão na idade média.....	24
2.5. Olho: Partes constituintes.....	26
2.5.1. Captar a luz.....	27
2.5.2. Transformar a luz.....	28
2.5.3. Reconstruir a luz	30
2.6. Considerações.....	31
3. Som: até ao espectro audível	33
3.1. A Esfera Sonora	33
3.2. O poder mitológico do Som	34
3.3. Espaço Acústico.....	35
3.4. Teorias iniciais sobre a Audição	37
3.4.1. Ar implantado	37
3.4.2. Flúidos vestibulares e cocleares.....	38

3.5. Qualidades físicas	40
3.5.1. Lei do quadrado inverso, ciclos e frequência	40
3.5.2. Reflexão, Absorção sonora e Reverberação	42
3.6. Considerações	43
4. Ouvido: portal cognitivo da audição	45
4.1. Símbolo e implicações mitológicas	45
4.2. Fisiologia do ouvido: externo e médio	46
4.3. Teorias da Audição: do ar puro ao Órgão de Corti	47
4.4. Fisiologia do ouvido: interno.....	49
4.5. Teorias da ressonância	51
4.5.1. Helmholtz e a teoria do lugar (Place theory)	51
4.5.2. Teoria da onda propagada.....	53
4.6. Condicionantes auditivas.....	53
4.6.1. Espectro auditivo, intensidade e Limiar da dor	53
4.7. Considerações.....	54
5. Pele: órgão cognitivo do tacto.....	57
5.1. Mitologia do Toque	57
5.2. Teorias do tacto	58
5.3. Teoria da Especificidade	59
5.4. Teoria quantitativa do sentimento.....	61
5.5. A Pele: Características Fisiológicas	61
5.5.1. Mecanorreceptores.....	62
5.6. Homúnculo Somatossensorial.....	64
5.7. Tacto e multimodalidade	65
5.8. Considerações	66
6. Multissensorialidade	67
6.1. Paladar e olfato	67
6.1.1. Processos de codificação	69
6.1.2. Memórias olfativas	70
6.2. Multimodalidade dos estímulos sensoriais	72
6.2.1. Outros sentidos reconhecidos.....	73
6.2.2. Interoceção	74
6.2.3. Proprioceção	75
6.3. Sensação e percepção	75
6.3.1. Construção de Realidade	77
6.4. Ilusões perceptivas.....	78
6.5. Considerações.....	81
7. Museus e Instalações de arte.....	83
7.1. Funções dos museus.....	83
7.2. Museus no Século XX	86

7.3. Instalação de arte: um breve recenseamento.....	88
7.4. Museus para o futuro	92
8. O Observador	97
8.1. O mundo externo.....	97
8.2. Novos Mundos	103
8.2.1. Ferramentas tecnológicas de observação.....	106
8.2.2. Influência da autorrepresentação	109
8.3. Muitos Mundos.....	112
8.3.1. Visibilidade háptica	116
8.3.2. Subjetividade e Memória	117
8.3.3. Futuro.....	119
9. Hapticotopia: Imagem sem visão.....	121
9.1. Ver com o corpo.....	121
9.1.1. Desconfiar das imagens	123
9.1.2. Observador como criador	128
9.2. Utopia e distopias	131
9.2.1. Abordagens tecnológicas e a Multissensorialidade	133
9.2.2. Imersão: Transcender os limites dos sentidos.....	134
9.3. Hapticotopia.....	138
PARTE II - Instalação	144
1. Enquadramento diacrónico.....	147
1.1. Opções conceptuais (Síntese).....	147
1.2. Modelos de cooperação	148
1.2.1. Modelo de cooperação interfaculdades UBI	152
1.2.2. Plano de cooperação até 26 de fevereiro de 2020	152
1.2.3. Plano de cooperação — 27 de fevereiro de 2020	153
1.2.4. Plano de cooperação — 6 de julho de 2020	153
1.3. Cronograma de Reuniões até 10 de abril de 2020	154
2. Recenseamento tecnológico.....	157
2.1. Dispositivos de feedback háptico de não-contacto	159
2.1.1. AirWave.....	159
2.1.2. AIREAL Disney Research	160
2.1.3. STRATOS Explore Ultraleap	161
2.2. Sistemas sonoros e configuração de altifalantes	162
2.2.1. Dolby Atmos Home	162
2.2.2. Soundscape d&b audiotechnik	163
2.2.3. Sound4D	164
2.3. Dispositivos protáteis de leitura Biométrica.....	165
2.3.1. E4 Empatica	165
2.3.2. Everion Biovotion	166

2.3.3. PLUX – Wireless Biosignals	167
2.4. Conclusões do recenseamento tecnológico	168
3. Planeamento espacial e construção	169
3.1. Plantas e modelações 3D sem adaptação à sala existente	169
3.2. Plantas e modelações 3D – Galeria da Tinturaria, Covilhã.....	170
3.3. Plantas e modelações 3D – Museu da Cidade 1	172
3.3.1. Com adaptação ao piso -1 do novo Museu da Cidade, Covilhã	172
3.4. Considerações sobre o novo espaço	173
3.5. Plantas e modelações 3D – Museu da Cidade 2.....	174
3.5.1. Adaptação conceptual depois de visita	174
4. Plano de Produção	176
4.1. Plano, montagem e exibição da instalação de arte.....	176
4.2. Desenvolvimento de software	177
4.2.1. Conceito e modelos de trabalhos.....	177
4.3. Plano Financeiro	178
4.3.1. Instalação e Sensoria, Tinturaria - Orçamento preliminar	178
4.3.2. Instalação e Sensoria, Museu da Cidade - Orçamento preliminar	179
4.4. Lista de Materiais.....	180
4.4.1. Tecidos	180
a) Tecido para pórtico de entrada na sala principal – Megastrech 450 ---	180
b) Tecido para cobertura de teto – Sheer Muslin-----	181
4.4.2. Instalação Sonora	182
a) Diagrama de blocos-----	182
b) Posicionamento de altifalantes-----	183
c) Previsão acústica-----	183
d) Altifalantes -----	184
4.4.3. Intervenção no espaço expositivo	185
a) Paredes falsas -----	185
b) Estrutura de plataforma -----	185
c) Plataforma Ultraleap e Ar condicionado -----	186
4.5. Website	186
4.5.1. Visita virtual	187
4.6. Considerações finais	188
Conclusão	191
Bibliografia.....	199
Sitografia.....	207
Apêndices	213
Apêndice I — O Presente Invisível: dimensão sensorial na instalação “Your blind passenger”, de Olafur Eliasson	213

Apêndice II – Espaço liminal: extensões sensoriais como interpretação intradieética na instalação o “Vois Ce Bleu Profond Te Fondre” de Laure Prouvost	224
Anexos.....	233
Anexo I – Proposta de dissertação de Mestrado para desenvolvimento de Software Ultraleap	233
Anexo II – Dossier para comissão de Ética e Consentimento Livre Informado e Esclarecimento	234
Anexo III – Programa provisório Sensoria.....	247
Anexo IV – Acordos de empréstimo de dispositivos tecnológicos.....	255
Anexo V – Curriculum Vitae investigadora polaca	259
Anexo VI – Ficheiros em suporte físico	261

Lista de Figuras

- Figura 01:** Io, Argus and Mercury (1492)
- Figura 02:** The Forge of the Cyclopes (1533–1578)
- Figura 03:** Espectro visível
- Figura 04:** Anatomia do olho
- Figura 05:** Vista interior da retina
- Figura 06:** Anatomia do ouvido humano: externo, médio e interno
- Figura 07:** Cóclea e as suas partes constituintes
- Figura 08:** Vista interior anatômica da Cóclea
- Figura 09:** Anatomia do Orgão de Corti
- Figura 10:** Visão anatômica da pele e os quatro mecanorreceptores responsáveis pelo sentido do toque
- Figura 11:** Anatomia e partes constituintes do sistema olfativo
- Figura 12:** Portais sensoriais e respetivos 'córtices'
- Figura 13:** O protótipo AirWave: vórtice de fumo para estimulação háptica de não-contacto
- Figura 14:** Esquema AirWave: clarificação de sistema e geração de vórtices
- Figura 15:** O dispositivo AIREAL: emissão de vórtices de ar em ar livre
- Figura 16:** Um dispositivo AIREAL: disposição em sala
- Figura 17:** AIREAL: visualização de sensações táteis contínuas ao ar livre
- Figura 18:** STRATOS Explore Toolkit
- Figura 19:** Simulação visual do ponto focal de emissão de ondas ultrassonoras
- Figura 20:** Dispositivo STRATOS Explore
- Figura 21:** Um *layout* tradicional de altifalantes 5.1: cinco altifalantes ao nível do ouvinte e quatro altifalantes Dolby Atmos
- Figura 22:** Dolby Atmos Home: experiência imersiva por reflexão ondas sonoras no teto
- Figura 23:** Sistema sonoro dB. Gráfico de disposição de objetos para audiência
- Figura 24:** Gráfico de dispersão sonora de altifalantes
- Figura 25:** Área de posicionamento com objetos sonoros, indicadores de nível (verde) e dispersão sonora (amarelo)
- Figura 26:** Sala principal do Instituto Sound 4D em Budapeste
- Figura 27:** Ligações Max SP com possível conexão a captação de movimentos.
- Figura 28:** Mistura espacial visualizada com o *software* 4D animator
- Figura 29:** Montagem e instrumentalização do dispositivo de leitura biométrica Empatica E4
- Figura 30:** E4 Empatica: Conexão instantânea com outros dispositivos através de Bluetooth e Cloud

Figura 31: Dispositivo Everion

Figura 32: Dispositivo Everion: modos de fornecimento de dados e perceções

Figura 33: Dispositivo Flux Professional: aquisição de alto desempenho em tempo real de respiração e movimento mesmo em condições dinâmicas

Figura 34: Modo de instrumentalização do Flux Profissional: completa capacidade de registo de dados e portas genéricas para sensores extras

Figura 35: Planta 2D do esboço arquitetónico para o protótipo de uma instalação de arte. Apresentado em 11 de abril de 2019

Figura 36: Planta 3D do esboço arquitetónico para o protótipo de uma instalação de arte. Apresentado em 11 de abril de 2019

Figura 37: Planta de cave da galeria Tinturaria, Covilhã referente à sala principal do protótipo e posicionamento das várias tecnologias

Figura 38: Modelação 3D da cave da galeria Tinturaria, Covilhã: definição de percurso

Figura 39: Planta do piso 0 da galeria de exposições Tinturaria, Covilhã. Disposição das salas do protótipo (Sala Branca, Sala de Instrumentalização e Sala de Leitura de Inquéritos) e de tecnologias relativas às projeções de vídeo em sala de eventos

Figura 40: Modelação 3D do piso 0 da galeria Tinturaria, Covilhã

Figura 41: Planta e 3D: Sala alternativa no Piso -1 da galeria de exposições do Museu da Cidade, Covilhã

Figura 42: Planta protótipo: Sala alternativa no Piso -1 da galeria de exposições do Museu da Cidade, Covilhã

Figura 43: Planta protótipo: Sala alternativa no Piso -1 da galeria de exposições do Museu da Cidade, Covilhã. Depois da primeira visita

Figura 44: (Em cima) Pré-visualização 3D da instalação de arte

Figura 45: (Em cima) Ponto de vista: entrada da sala do elevador para a sala principal

Figura 46: (No centro) Pórtico de entrada em forma de V com tecido elástico

Figura 47: (Em baixo) Quadro retro-iluminado de branco, onde o *hardware* está inserido e preparado para a interação

Figura 48: Captura de ecrã do projeto cooperativo e partilhado entre os vários intervenientes

Figura 49: Captura de ecrã do projeto cooperativo: delineamento de fase de programação algoritmo

Figura 50: Linhas de código C# referentes ao desenvolvimento de *software* e imagens do modelo Ultrahaptics 2.6.2 utilizado na programação da arquitetura basilar de todo o *software*

Figura 51: Recorte 3D Pórtico

Figura 52: Especificações de tecido elástico Megastrech 450

Figura 53: Recorte 3D Teto

Figura 54: Especificações do tecido Sheer Muslin para cobertura de teto

Figura 55: Diagrama de blocos: conexões de dispositivos audio e interconexões com software para mistura de som

Figura 56: Diagrama de blocos: conexões de dispositivos audio e interconexões entre softwares para exibição de som

Figura 57: Posicionamento de altifalantes

Figura 58: Previsão acústica sala de exibição com grelha 3x3 altifalantes

Figura 59: Previsão acústica sala de exibição com abordagem surround

Figura 60: Altifalante subwoofer the box pro Achat 108 Sub A

Figura 61: Altifalante satélite the box pro Achat 104 A

Figura 62: Intervenção no espaço. Remoção de elementos arquitectónicos. Paredes falsas (vermelho), Luzes laranjas em salas preliminares (laranja)

Figura 63: Planta arquitétonica do piso -1 do museu da cidade, Covilhã com respetiva intervenção no espaço exposição

Figura 64: Estrutura de suporte para plataforma. Detalhe com de integração da estrutura de suporte dispositivo Ultraleap e acondicionado

Figura 65: Estrutura de suporte para dispositivo Ultraleap e ar condicionado

Figura 66: Sistema flutuação de ar e plataforma para fonte de alimentação Ultraleap

Figura 67: Página inicial de website Hapticotopia

Figura 68: Exportações 360 graus do espaço instalativo (Cinema 4D)

Introdução

Tentar responder de forma exaustiva, cabal e definitiva à pergunta central deste projeto de doutoramento – Existe imagem sem visão? – no período de três anos seria de todo impensável. — Porquê? Se, por um lado, o peso intelectual dos conceitos de “existência”, “imagem” e “visão” ultrapassa a sabedoria adquirida pela humanidade até aos dias de hoje, por outro, a adaptação a novos modelos sociais e tecnológicos em sociedades cada vez mais digitais, proporciona significações, interpretações e abordagens novas a estes mesmos conceitos. Também a preposição “sem” – um indicativo de falta – nos transporta para territórios onde a carência ou a ausência predominam: lugares de pura especulação e de difícil entendimento, antagónicos à existência ou à possibilidade de “ver” sem recurso ao órgão visual por excelência: o olho

A pós-verdade, referenciada como palavra do ano de 2016 pelo dicionário de Oxford, e a massificação da imagem sintetizada e som sintetizado protagonizados pelos *deep-fakes* desde 2017, levanta sérias questões sobre a credibilidade da imagem. Este ímpeto de reconstrução paralela de uma realidade digital tem provocado grande turbulência social e política a nível mundial. Lamentamos a destruição de princípios políticos e sociais timbrados pela implantação de mensagens de ódio e manipulação imagética da verdade, imaginando que o seu conteúdo poderia melhorar a vida. Ainda assim, confrontados com a possibilidade de trazer de volta um novo paradigma político e social, beneficiando do desenvolvimento da inteligência artificial, existe uma vontade de empenhar todos os esforços na sintetização imagética, sabendo que esta apenas proporciona um “versão” da realidade, bem ao gosto desta época também conhecida por “novo normal”. Mas será que as mãos que criam este tipo de realidades protegeriam a integridade dos estímulos visuais sintetizados, tento implantado já memórias de uma diferente realidade? Seria esta “realidade” real?

Hapticotopia explora este paradoxo: a nossa preocupação em criar novas imagens sintetizadas, enquanto negligenciamos a abundância de imagens preexistentes. A imagética provocada pelos sentidos seria trazida de volta através da instalação imersiva que, embora multisensorial, gravita sobretudo em torno do sentido háptico: um lugar que possibilita a avaliação da magnitude da hegemonia de visão sobre os outros sentidos. A partir daí, da sua própria experiência, o visitante, observador de si mesmo, actua com um agente autónomo, à medida que compreende os limites dos sentidos, apreende o espaço reordenando a sua esfera sensorial em prol do contexto apresentado. Tais fronteiras, estabelecidas na ausência e no excesso de estimulação sensorial, configuram o paradoxo de saber se existem imagens sem visão, a nossa interrogação inicial.

Tomando tal ponto de partida, esta tese divide-se em duas partes: uma que se materializa numa instalação de arte, precedida de um ensaio teórico-especulativo sobre o tema central do projeto. Não obstante, tal como será pormenorizado e justificado adiante,

ter sido de todo impossível produzir, construir e exibir a instalação nos moldes previstos, devido a constrangimentos vários. De modo a contrariar as vicissitudes impostas pela pandemia e pela logística institucional, em alternativa, foi criado um *website* que exhibe uma [visita virtual](#) (clicar na hiperligação), uma simulação interativa e digital da instalação artística, com o objetivo de demonstrar as intenções conceptuais previstas a implementar na sala de exposições. Mas não só. Naquela plataforma digital é possível encontrar vários dos trabalhos preparatórios da investigação proposta e desenvolvida neste projeto: concretamente, [artigos científicos](#), [blog](#) e [vídeo-ensaio](#) sobre o tema “Mãos” (clicar nas hiperligações). Todo este percurso propedêutico foi de extrema importância para encontrar a tecnologia que viria a possibilitar desenvolver este projeto, delinear os primeiros esboços de uma possível instalação e estabelecer linhas conceptuais em torno da multissensorialidade.

Nesse ímpeto de entender a influência dos portais sensoriais na apreensão da realidade, estabelecemos, no que ao ensaio diz respeito, uma estratégia edificada em seis capítulos introdutórios sobre os sentidos e os estímulos sensoriais. Nesse enfiamento, e dado que tencionamos produzir uma instalação de arte, foram redigidos três capítulos com o intuito de aferir as tendências e as atuais abordagens de instituições museológicas, bem como estipular um perfil, influências e implicações análogas ao observador atual, além de definir premissas necessárias à imersão e à definição de estratégias conceptuais conducentes à instalação Hapticotopia.

Deste modo, o **capítulo 1**, dedicado à **Luz**, introduz, numa perspetiva macrocósmica, a influência dos astros na sazonalidade das colheitas e de como este conhecimento alterou hábitos. Esse desconhecimento do firmamento motivou várias teorias sobre o cosmos, a visão e o desenvolvimento de ferramentas que possibilitaram a extensão do sentido da visão. Tanto Galileu como o telescópio, bem como a descoberta do microcosmos pelo microscópio de Robert Hooke, abriram as portas de novos territórios de pesquisa. O capítulo termina com a descoberta de Isaac Newton do espectro visível.

No **capítulo 2, Olho**: portal cognitivo da Visão, são abordados alguns significados e implicações mitológicas do olho enquanto símbolo, além da teoria do pneuma visual defendida por Galeno. A influência islâmica e as teorias da visão da Idade Média são brevemente referidas antes de se abordar o aspeto mais anatómico do olho bem como a transformação e conversão dos estímulos visuais em potências de ação.

No **capítulo 3** introduz-se o **Som** e discute-se a pertinência dos estímulos sonoros na complementaridade dos estímulos visuais e, por sua vez, reflecte-se sobre a sua morfologia e qualidades físicas. Também aqui em consonância com o **capítulo 4**, dedicado ao **Ouvindo**, são enunciadas algumas teorias da audição em complementaridade com a teoria do ar implantado, bem como a teoria da ressonância, a teoria do lugar ou da onda propagada. Neste capítulo, referir-se-ão as condicionantes auditivas e limites sensoriais e ainda a fisiologia das partes constituintes do portal cognitivo da audição.

Sendo os capítulos anteriores destinados aos sentidos da distância, o **capítulo 5** destina-se ao sentido da proximidade, o **Tacto**. Depois da abordagem à mitologia do toque, abordam-se várias teorias do tacto, tal como serão enunciadas as características fisiológicas da pele e os sensores mecânicos com maior predominância. O capítulo encerra salientando o mapeamento do corpo centrado no Homúnculo Somatossensorial e a interligação do sentido háptico com outras modalidades.

A **multissensorialidade** intitula o **capítulo 6**. Como tal, todo o conteúdo redigido culmina na combinação de sentidos. Desta forma, serão referenciados os sentidos químicos do paladar e do olfacto tal como os seus processos de codificação e importância dos odores na memória. Por conseguinte, serão estabelecidas várias definições relativas à multimodalidade, sentidos internos e outros sentidos reconhecidos, tal como propriocepção, e também à distinção entre os conceitos sensação e percepção. Nesse seguimento, abordar-se-á a combinação de sinais sensoriais e a influência da memória na interpretação de sinais e construção da realidade.

Estabelecidos vários conceitos preliminares relativos à apreensão multissensorial, o **capítulo 7** pretende perceber as tendências e funções antigas e atuais e os possíveis futuros das instituições museológicas, recenseando sucintamente o percurso histórico da instalação (de arte) enquanto categoria. A finalizar este capítulo, serão mencionadas algumas das consequências e reposicionamentos de museus e instituições de arte perante o seu forçado encerramento protagonizado pela pandemia causada pela disseminação do Corona vírus Covid-19 em 2020.

O **capítulo 8** é dedicado ao **Observador**. Presente num ecossistema digital (mundo externo), este novo observador coexiste imerso em variadas personagens digitais, numa multiplicidade de novos mundos. Asserção que reflete esse desígnio humano de descoberta desde o princípio dos tempos e alude à influência da mão e das demais ferramentas, progressivamente digitais, na evolução humana. Nesse sentido, este capítulo introduz um conjunto de hipóteses relativas à coexistência em muitos mundos através da visibilidade háptica, subjetividade, memória e ao poder da imaginação na especulação de futuros.

O **capítulo 9** e último deste ensaio pretende esclarecer as opções conceptuais da instalação que designámos de **Hapticoptia**. Deste modo, serão expostos vários argumentos que sustentarão a presença da “visibilidade háptica” no quotidiano e sobre a influência de ferramentas digitais na produção de imagens e no mercado da arte. Por sua vez, o valor da mão enquanto ferramenta de criação e de como os estímulos hápticos podem induzir o observador a criar um tipo de visão através da imaginação, estará em destaque. Já o subcapítulo *Especular futuros* pretende posicionar a conceção da instalação Hapticoptia no campo especulativo e apresentar sugestões sobre um possível itinerário por entre os teatros da memória. Além disso, serão recenseadas várias abordagens tecnológicas relativas à multissensorialidade e a propostas de imersão. O ensaio encerra

com a estipulação de quatro diretivas conceptuais a favor da experiência multissensorial na instalação Hapticotopia.

Consequentemente, a **Parte II** descreve toda a evolução dos trabalhos em prol da construção da instalação. Tal como já foi referido, embora não tenha sido possível produzir a instalação devido a constrangimentos vários (nesta parte descritos pormenorizadamente), produziu-se um trabalho preparatório volumoso e minucioso. Assim sendo, esta parte contempla os vários organogramas propostos para um trabalho cooperativo (interfaculdades e interuniversidades) e toda a sua desconstrução até à mais antiga condição de investigador solitário. Também serão apresentadas as várias tecnologias recenseadas nos sectores áudio, háptico de não-contacto e leitura biométrica. Acrescente-se ainda que serão apresentadas as várias planificações do espaço, produzidas e renderizadas em ambiente 3D, também adaptadas a diferentes espaços por diversas vezes. Por conseguinte, o planeamento de produção e de desenvolvimento de *software*, os vários orçamentos mediante espaços e eventos e a lista de encontros em prol da construção e da execução de todos os processos conducentes à instalação estão especificados cronologicamente com as respetivas e sucessivas informações e decisões resultantes dessas ações. Também se encontram apresentados os materiais, as intervenções e a disposição de elementos no espaço de exibição, bem como as estruturas e as bases para a plataforma central e todos os passos conducentes à construção digital da visita virtual, acompanhados da respetiva informação técnica, descritiva e justificativa.

É imperativo sublinhar que a intenção deste trabalho não seria analisar exaustivamente os processos fisiológicos dos sentidos, a física dos estímulos sensoriais ou os processos mnemónicos que se prendem com a multissensorialidade, inclusivamente todos os problemas alimentados pela subjetividade ou decorrentes da consciência pelos quais inúmeros teóricos lutam há já muito tempo. Também não existe a pretensão de questionar a origem da imagem. O busílis deste trabalho situa-se em adquirir conhecimento através da arte, proporcionar experiências multissensoriais a públicos e construir lugares liminares onde o juízo se suspenda, de autocontemplação fenomenológica e reorientação: consagrar esse percurso realizado ao longo de milhões de anos pela evolução humana entre “sentir, representar, saber, ser” em lugares possíveis de recriação e de atualização no tempo presente.

PARTE I - Ensaio

1. Luz: à descoberta do Espectro visível

1.1. Macrocosmos

Viver na luz é uma condicionante da maior parte dos organismos multicelulares. De alguma maneira, a vasta imensidão do céu e a natureza cíclica e orgânica do Planeta, que tacitamente conhecemos, impeliram ao desenvolvimento, à sua medida, de portais sensoriais nas inúmeras espécies, responsáveis pela rica e incontrolável permuta, e interação com o meio. O que procuramos e interpretamos na luz inscreve-se na mais íntima vontade de comunicação e de compreensão, condição intrínseca do sentido da visão.

Como o homem primitivo considerava o espetáculo noturno da luz dos astros, não sabemos. Apenas podemos inferir que a simples condição cíclica, inerente à passagem de um dia, terá sido suficiente para estabelecer rotinas e hábitos em favor da subsistência, a partir da tentativa de compreensão do Cosmos. De certo que a incógnita “universo” incutia já o pensamento reflexivo sobre o meio envolvente às inúmeras gerações anteriores ao registo escrito. Memórias e problemáticas de muitas dessas questões terão sido transportadas ao longo do tempo, através da tradição oral, no intuito de manter a espécie unida e garantir a sua sobrevivência, até à especulação teórica sobre o que hoje denominamos visão.

Desde as inscrições pictóricas de *Lascaux* à colina de *Göbekli Tepe*, enraizado nos povos da Mesopotâmia, nas mais longínquas tradições do povo *Inuit*, a crescente fertilidade do Egito até aos nossos dias, que o conflito eterno entre o dia e a noite, o claro e o escuro, o movimento intrínseco fenomenológico das esferas celestes, influencia a vida e a apreensão da realidade. Também o aumento populacional impulsionou o desenvolvimento da proto-agricultura e, conseqüentemente, a expansão do *homo sapiens* pelo nosso planeta. Pensa-se que terá sido esse ímpeto de subsistência, a condição cíclica climática e a necessidade de provisionar alimento – não só para sobrevivência, mas como moeda de troca comercial, como fonte de poder e comando populacional por parte dos governantes – que tenham impulsionado o aparecimento dos números, da escrita e da necessidade de proceder a uma análise comparativa dos proveitos anuais (Aydon, 2000: 39-52).

Através da exaustiva catalogação, a herança de vários padres-astrónomos da Babilónia e do saber sobre astros do povo Sumério (3000 a.C.) registados nas várias placas de argila em escrita cuneiforme, é-nos possível depreender de modo mais concreto o crescimento populacional, o desenvolvimento sazonal da agricultura, o carácter fenomenológico dos corpos celestes – as fases da lua, as constelação, a ocorrência de

cometas e posição de planetas – e o início da grande exploração analítica do Cosmos.¹ Tendo como grandes obras mestras da escrita cuneiforme as efemérides lunares² – a catalogação sistemática da ciclicidade lunar –, esta tradição dos vários povos da mesopotâmia superintendia produzir uma avaliação comparativa anual dos ciclos celestes das esferas e das colheitas. Não só, mas também, tabelas como *Enu mā Anu Ellil* (1600 a.C. – 1200 a.C.) e *Mul.Apin* (700 a.C.) incluem vários esquemas astronômicos, bem como listas de estrelas, presságios e previsões astronômicas (Brown, 2009: 462). Assim, a análise concreta das sizígas³ – equinócios, eclipses, em suma o alinhamento de corpos celestes – traduziria muitos dos possíveis presságios e sucessos agrícolas.

Referenciar o tempo era já uma prática bem conhecida dos egípcios.⁴ Medir o tempo através de um *gnomon*⁵ espetado no chão terá sido o início do relógio solar. Contudo, mais tarde, por volta de 2500 a.C, partindo do pressuposto de que existam doze fases lunares e que cada uma durava cerca de 30 dias, tanto babilônios como egípcios teriam assumido um calendário com mais de 360 dias: embora sendo ainda uma solução imperfeita, os babilônios extrapolavam meses quando necessário, enquanto os egípcios optaram por um calendário de 365 dias.⁶ O sistema que hoje conhecemos parte do mesmo princípio; no entanto, compreende uma compensação de um dia em cada quatro anos (King, 1955: 1).

A regularidade dos eventos celestes e a vontade de análise dos mesmos motivavam, e continua a motivar, o desenvolvimento de vários instrumentos de medição astronômica

¹ “Os sumérios são creditados com a invenção da escrita cuneiforme, as primeiras instituições sociopolíticas básicas, e uma economia baseada no dinheiro. As principais cidades foram Ur, Kish e Lagash. Durante o terceiro milênio a.C., a Suméria transformou-se numa potência imperial. Em c. 2340 a.C., os povos semíticos de Akkadia conquistaram a Mesopotâmia, e em c. 1950 a.C. a civilização antiga tinha-se desintegrado.” “Suméria” *World Encyclopedia*. Consultado em 28 de abril de 2020, disponível em <https://www.encyclopedia.com/environment/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/sumeria>.

² Estes determinaram os momentos de conjunção e oposição luni-solar (as chamadas *sizígas*), os comprimentos das primeiras e últimas visibilidades lunares, e os detalhes dos eclipses. Os intervalos entre as *sizígas* dependem da velocidade variável da Lua e do Sol, tendo este último o efeito dominante (Brown, 2009: 465).

³ *Sizígas* em astronomia, um termo igualmente utilizado para a conjunção e oposição do planeta com o Sol. Grande parte da teoria lunar depende dos fenômenos e circunstâncias das *sizígas*. T. F. HOAD “*syzygy*”. *The Concise Oxford Dictionary of English Etymology*. Consultado em 28 de abril de 2020, disponível em <https://www.encyclopedia.com/humanities/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/syzygy>

⁴ Segundo o historiador Henry King: “O mais antigo relógio de sol conhecido é um egípcio dos séculos X a VIII a.C., quando estava provavelmente em uso regular” (King, 1955: 1).

⁵ “Um dispositivo que é erguido ao lado de uma rocha ou estrutura de interesse para fornecer uma referência vertical da posição do sol através da sombra que projeta no chão. Foi utilizado durante a exploração tripulada da Lua.” T. F. HOAD “*gnomon*”. *The Concise Oxford Dictionary of English Etymology*. Consultado em 29 de abril de 2020, disponível em <https://www.encyclopedia.com/humanities/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/gnomon-o>

⁶ The Editors of *Encyclopaedia Britannica*. (s.d.). Egyptian calendar | dating system. Disponível em <https://www.britannica.com/science/Egyptian-calendar>

como *Merkhet*⁷. Pressupõe-se que o alinhamento perfeito – norte/sul – da grande pirâmide de Giza, no Egito, muito se deve à precisa medição deste instrumento. Desde aí, a vontade de medir o Universo com exatidão tem sido a base de estudos de muitos astrónomos. Nos montes onde estiveram as cidades de Uruk, Borsippa, Sippara, arqueólogos desenterraram placas repletas de um registo detalhado de observações astrais datadas dos últimos séculos da era pré-cristã que mencionavam os nomes dos astrónomos *Kidinnu* e *Naburiannu* (King, 1955: 3). A rigorosa catalogação das placas timbradas pela escrita cuneiforme, a partir de textos despedaçados pela chacina persa, findada com a morte de Alexandre, o Grande – o início do período *Helenístico* 323 a.C. –, salvos por muitos arqueólogos, representa cerca de 400 anos de observação astronómica que não obedecia a qualquer princípio especulativo: transportava, por sua vez, apenas a evidência de uma astronomia previsível dos povos da Mesopotâmia e, ocasionalmente, referências aos exatos cálculos feitos em caracteres Neo-Assírios (Brown, 2009: 462).

Na Escola grega, nomeadamente na Jónica, reconhece-se que a explicação do Cosmos advém de resultados de uma imaginação longe da fundamentação observacional de astros. Pelo que se sabe, o conhecimento de geometria na Grécia, seis séculos antes de Cristo, era ainda rudimentar (Robson, 2000: 93-113). Assim, a vontade de equacionar o mundo era apenas especulativa, sem fundamentos matemáticos de sustentação: ainda não existiam instrumentos que estendessem a visão para lá do campo visual.⁸ Não obstante, a necessidade de equacionar a arquitetura do Cosmos impulsionava o pensamento de vários filósofos. Tales de Mileto, na tentativa de encontrar uma explicação racional para o fenómeno astral, apoiava-se na ideia do Planeta ser um disco liso, um organismo vivo como um nenúfar suspenso pela água. Por sua vez, o seu discípulo Anaximandro imaginava o planeta como pequeno cilindro envolvido no cosmos, equilibrado pelo fogo interno jorrado equitativamente de ambos os lados, fazendo-o levitar. Também tomava como certa a existência de um orifício de grande proporção na Lua, razão pela qual, na eventual obstrução desses mesmos orifícios, se originavam eclipses. Anaximenes, outro filósofo pré-socrático, postulava a flutuação do planeta no ar e a existência de um firmamento estelar fixo num grande corpo esférico. Parte deste conceito continuou a ser defendida nos séculos V e IV antes de Cristo. Tanto Platão como Aristóteles suportavam a ideia de um planeta em forma esférica (por ser a forma geométrica mais perfeita) e posicionado no centro do Universo por ser o seu lugar mais natural (King, 1955: 4). A escola fundada por Pitágoras acreditava num mundo, introduzido por Demócrito e

⁷ “As pirâmides egípcias foram construídas com posições perfeitamente alinhadas norte-sul e este-oeste. Esta construção precisa foi conseguida utilizando uma ferramenta de visão chamada *merkhet*, que permitiu encontrar a direção da estrela norte com uma linha de prumo.” The Invention and Advance of Scientific Instruments | Encyclopedia.com. (2020, março 31). Consultado em 28 de abril de 2020, disponível em <https://www.encyclopedia.com/science/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/invention-and-advance-scientific-instruments>.

⁸ O esclarecimento do raio visual através da matemática viria mais tarde, mas deste então jamais poderão coexistir separados. C.f. *Research*. (2021, janeiro 6). Applied Physics and Applied Mathematics. Disponível em <https://www.apam.columbia.edu/research-6>

Epicuro, de relações harmoniosas de átomos que não só suplantava o poder da matemática como também abriam o caminho especulativo sobre a visão, seja: se por um lado, existia o ímpeto esclarecedor do cosmos; por outro lado, existia também o questionar da apreensão visual da realidade.

1.2. O raio visual

Várias doutrinas filosóficas da Grécia Antiga propuseram-se explicar a operação da visão. Tanto sofistas como pré-socráticos, atomistas e estoicos equacionaram de maneira diferente um campo investigativo da percepção e questionaram de modo geral a natureza da sensação visual. Mesmo assim, todas as doutrinas partilhavam da mesma ideia fundamental: a experiência sensível surge do contacto físico do órgão sensorial com um objeto de sensação (Smith, 1996: 21). É precisamente pela dificuldade de provar essa troca invisível de informação que surge a necessidade de teorizar sobre tal processo sensorial. Ainda assim, mesmo existindo um denominador comum, o que diferenciava as várias doutrinas residia num nível fundamental, condicionando a cosmogonia da época.

A partir daí surgiram duas grandes vertentes, denominadas “teorias de emissão”, que influenciaram todos os estudos referentes à Visão até aos nossos dias. A primeira, a teoria intromissionista, portanto aferente, refere-se à influência da matéria do objeto no olho. Apoiada pelos atomistas, esta doutrina afirmava a existência da *eidola*⁹ ou “imagens” (*Imago* em Latim): uma pequena camada de átomos (filamentos) regularmente afastados das superfícies dos corpos macroscópicos e que, segundo a teoria da percepção de Demócrito de Abdera (filósofo pré-socrático)¹⁰, teriam um comportamento elástico, expandido-se ou contraído-se, quando transportados pelo ar. Segundo esta doutrina, era através do impacto destes filamentos sobre os nossos órgãos sensoriais que, quando se encolhiam, permitiam gerar impressões dos objetos e ativar a percepção visual. A teoria visual de Aristóteles, elaborada em *De Anima*, inscreve-se na teoria de emissão intromissionista. Contudo, não considera a aproximação materialista dos seus colegas atomistas realçando o meio “transparente” como *medium* de transmissão do efeito produzido pelo objeto. Substitui, por isso, os filamentos materiais ou a impressão mecânica do olho pela qualidade desse transparente: a cor. “O visível é a cor, e esta é o que cobre o que é visível por si mesmo —por si mesmo, não por ser visível pela sua definição,

⁹ “Plural de *eidolon* (figura, representação, espectro, fantasma). Deriva da palavra *eidos*. Um dos termos com que Platão indicava a idéia e Aristóteles a forma, é usado na filosofia contemporânea especialmente por Husserl para indicar a essência que se torna evidente mediante a redução fenomenológica (v. FENOMENOLOGIA). Para os significados clássicos dessa palavra, v. FORMA; IDÉIA; ESPÉCIE” (Abbagnano, 1988: 317).

¹⁰ “A teoria da percepção de Demócrito depende da alegação de que as *eidola* ou imagens, camadas finas de átomos, são constantemente afastadas das superfícies dos corpos macroscópicos e transportadas pelo ar. As propriedades visíveis dos objetos macroscópicos, como o seu tamanho e forma, são-nos transmitidas por estes átomos ou filamentos, que tendem a ser distorcidos à medida que passam por distâncias maiores no ar, uma vez que estão sujeitos a mais colisões com átomos de ar.” C.f. Democritus (Stanford Encyclopedia of Philosophy). (2016, dezembro 2). Disponível em <https://plato.stanford.edu/entries/democritus/>

mas porque possui em si mesmo a causa de ser visível” (*De Anima*, II, 7, 418a28-31). O transparente contínuo será esse *medium* cujo efeito de transmissão promove o contacto “físico” entre o objeto e o olho.

A segunda “teoria de emissão”, a extramissionista, portanto eferente, postulava a gênese do sentido da visão como o resultado do “fogo/fluxo visual” que atinge “físicamente” os objetos visíveis. Seja: segundo esta doutrina pitagórica, a natureza material da visão, constituída por fogo, faz com que objetos visíveis se enunciem a partir dos raios emitidos pelo olho, quando os “toca”. A emissão dessa luz, própria do fogo, prescreve a condição necessária da sensação visual no contacto com a natureza tangível. Neste sentido, o olho assume uma forma específica de “pneuma” visual que impregna o ar na superfície do olho, transformando-o num caminho visual (Smith, 1996: 22).

O conceito central de ambas as teorias de emissão permitiram a *Euclides* empreender uma análise geométrica da visão, centrada no “raio visual”. Um modelo geométrico que postulava o fluxo visual sob a forma de um cone emitido pela “radiação” do olho, definindo este o centro da visão e o campo visual.¹¹ Também Ptolemeu fundamentava a sua teoria no mesmo conceito; afirmava, no entanto, “que a emanção física do fluxo visual é perfeita e contínua em todo o sentido. Ao contrário, Euclides nega a realidade física do raio individual. Para ele, o raio visual não passa de uma ficção analítica convincente” (Smith, 1996: 23). Ainda assim, e mesmo em divergência com a sua existência física, mas em plena asserção geométrica da sua existência, a concetualização do “raio visual” legou toda uma concepção especulativa, e a consequente investigação, às seguintes gerações em favor de uma teoria da visão credível.

1.3. O telescópio de Galileu

Doze séculos depois, motivado pela falta de dinheiro e pela decisão de abandonar os estudos, Galileu então com 23 anos, tentava sem sucesso alterar a idade para 26, com o intuito de conseguir um cargo de professor assistente na Universidade de Bolonha. Este infortúnio destinou-o a novos caminhos. Dois anos mais tarde, alcançara a posição de professor em Pisa, onde lecionava o legado de Euclides e astrologia a estudantes de medicina. Embora a astrologia seja atualmente desacreditada, naquele tempo, a ideia de que os corpos celestes influenciavam a vida terrena parecia ser credível (Mlodinow, 2016: 129). Ainda assim, o diminuto ordenado, o jogo e o feroz sarcasmo intelectual com os vários colegas conduziram-no à saída de Pisa e à oferta do triplo do seu ordenado anual (180 escudos), para uma nomeação de professor na Universidade de Pádua, perto de

¹¹ Lindberg, D. C. (1976). *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*. Chicago: University of Chicago Press, p.12. Para um melhor entendimento da articulação da teoria de Euclides, ver *Óptica*. Definições 1 e 2; c.f. Smith, A. M. (1996). Ptolemy's Theory of Visual Perception: An English Translation of the “Optics” with Introduction and Commentary. *Transactions of the American Philosophical Society*, 86(2), iii, p. 23. <https://doi.org/10.2307/3231951>; c.f. Burton, H. E. (1945). The Optics of Euclid. *Journal of the Optical Society of America*, 35(5), pp 357–372. <https://doi.org/10.1364/josa.35.000357>.

Veneza, onde permaneceu durante dezoito anos. Ali desenvolveu, através de experiências, o seu grande legado científico que espantou o mundo. Não obstante a prestação no campo da física, como por exemplo a *Lei da Inércia*, o que o tornou mais conhecido foi o conflito com a Igreja Católica. Vivendo ainda numa tradição aristotélica e na visão de São Tomás de Aquino, apoiada pela Igreja Católica, que defendiam o modelo geocêntrico, com a Terra no centro do Universo, Galileu tentava esconder as dúvidas sobre o sistema de Ptolomeu nas palestras na Universidade em Pádua, pois desconfiava da validade do mesmo (Bernal, 1971: 408).

Nessa altura, por volta de 1600 na Holanda, semanas depois de Jacques Metius (Descartes, 2010: 452), era descoberta na oficina de Hans Lippershey a fórmula da ampliação ótica de uma imagem: a combinação de uma lente côncava e outra convexa resultaria no primeiro monóculo.¹² O *spyglass*, como era denominado, apenas ampliava cerca de duas a três vezes a imagem. No entanto, o potencial que Galileu encontrou nessa combinação de lentes mudaria a visão do mundo. Utilizando como ponto de partida o “raio visual” de Euclides, a distorção da luz criada na lente exterior “Objetiva” era corrigida na lente “Ocular”, criando novamente uma imagem plana. O grau de ampliação é definido pela distância (f) entre as lentes. Assim, em 1609, depois de muitas experiências com vidro Murano, Galileu ofereceu o seu primeiro telescópio ao Senador de Veneza, como instrumento de defesa da cidade sem muralhas. A ampliação de imagem, em quase nove vezes, possibilitava avistar inimigos a duas horas e meia de distância. Esta vantagem militar para a cidade de Veneza valeu-lhe uma extensão vitalícia do seu cargo e uma duplicação salarial. Ainda no final desse ano, a vontade incessante de exploração e depois de muitas experiências, Galileu desenvolvera um novo telescópio aumentando o seu poder de ampliação em quase vinte vezes. Com toda a certeza que, ao testemunhar tamanha magnificação ótica na fase do corpo celeste mais próximo do planeta, percebeu que a potencialidade deste instrumento poderia afirmar a teoria heliocêntrica, suportada primeiro por Copérnico e, mais tarde, por Giordano Bruno, e provar que a mesma refletia com lucidez o lugar do planeta Terra no Cosmos.

As várias descrições e medições das crateras lunares e outros planetas, publicadas no livro *Mensageiro das Estrelas* (Veneza, 1610), propunham alterar a cosmologia de Aristóteles, ampliando o imaginário da Europa. Esta notoriedade valeu-lhe o cargo de filósofo do grão-duque e matemático-chefe da Universidade de Pisa, onde viria a anunciar a descoberta das luas de Júpiter, as mesmas que evidenciavam o que a Igreja Católica o

¹² “O incidente, que afinal fez Galileu mudar de ideias, aconteceu em 1600, na Holanda, quando duas crianças que brincavam na oficina de um obscuro fabricante de óculos chamado Hans Lippershey juntaram duas lentes e olharam através delas para um cata-vento no alto da torre da igreja da cidade. A imagem foi ampliada” (Mlodinow, 2016:129).

pressionava a omitir.¹³ Mais tarde, sendo inevitável o conflito com o Vaticano, em 1616, depois da afronta ao papa Urbano V, até então seu grande admirador, e negando a proposta de inserção de uma passagem que validava a doutrina da Igreja Católica, Galileu foi condenado por heresia e obrigado a renunciar às suas convicções. Quase vinte anos mais tarde, já com setenta anos de idade, talvez motivado pelo amor aos seus entes e pela dura pena imposta pela Inquisição a Giordano Bruno, ajoelhado diante do tribunal, assumiu as falsas alegações proferidas sobre a Terra não ser o centro do Universo (Mlodinov, 2016: 105-135).

Apesar de o planeta Terra não estar no centro do cosmos, o que se veio a assumir anos mais tarde com Newton, esta história revela a dedicação, a perseverança e o ímpeto de ver mais além numa era onde a supremacia da “visão no mundo” era ditada por interesses de poder e conseqüentemente por “cegos”. Galileu, embora não sendo o primeiro a conceber esta ideia, forneceu uma “evidência” científica através de inúmeras observações às luas de Júpiter. Pela primeira vez na história da humanidade, a vasta imensidão do vazio celestial revelara uma pequena brecha por onde astrólogos, cosmólogos e físicos partiram à descoberta dos princípios arquetônicos do macrocosmos.

1.4. Microcosmos

Ao estender o “raio visual”, a visão do mundo expandiu-se sensorialmente. O telescópio – uma extensão do olho – elevou a interpretação da cosmologia do Universo para um novo patamar desconhecimento das origens da vida. Entrar neste novo mundo de probabilidades significa ponderar aceitar uma nova interpretação da realidade agora visível. Impele, por isso, o fortalecimento da imaginação e da libertação da subserviência háptica como sentido de certeza – háptico (relativo ao mundo tangível) –, educando de novo a visão para a equação do real.

Contudo, nem só o mundo macro estava ao alcance de aplicações óticas. Estes novos instrumentos potenciaram extensivamente o poder da visão do observador sobre objetos e permitiram a cientistas e a filósofos estudar mundos outrora invisíveis a olho nu. Estes condicionaram também o “pequeno mundo” onde uma “genealogia celular de composição de organismos se propaga e transforma pelo tempo fora, sob a forma de células, numa sucessão de gerações, um 'microcosmos'” (Cherlonneix, 2013: 25).

O micromundo alienígena invisível presente nos detalhados desenhos no livro *Micrographia* (1665), de Robert Hooke, maravilharam o mundo. O filósofo natural e matemático inglês foi um dos propulsores das imagens microscópicas e, em grande medida, responsável por cimentar a microscopia como campo técnico. Iniciou o seu trabalho em astrologia na Universidade de Oxford num estado crucial do desenvolvimento

¹³ Depois da audiência com o papa Paulo V, “as autoridades proibiram-no de ensinar que o Sol, e não a Terra, era o centro do Universo, e que a Terra se movia em torno do Sol, e não o contrário” (Mlodinov, 2016: 132); c.f.: Freely, J. (2012). *Before Galileo: the Birth of Modern Science in Medieval Europe*. New York: Overlook Duchworth, p. 272.

de melhores e mais potentes telescópios. Contudo, cedo tomou conhecimento das várias aberrações óticas produzidas pelas lapidações manuais do vidro que debilitavam a refração da luz, limitavam a fidelidade da imagem e a possibilidade de maiores ampliações. Também as pretensões destes instrumentos de visão e a consequente dimensão (comprimento) necessária para satisfazer a interpretação de Christopher Wren e dos seus colegas, em 1650, sobre os anéis de Saturno, ultrapassavam a capacidade de execução técnica dos lapidadores de lentes (Hunter & Schaffer, 1989: 33).

Foi por volta de 1656, num período onde tanto a Royal Society como várias academias europeias percebiam a importância de telescópios de grande alcance na notoriedade institucional, que Hooke aceitou o expoente internacional da astronomia. Num período em que a Commonwealth florescia, juntar-se a grandes nomes da filosofia natural como Robert Boyle, Christopher Wren, John Wilkins ou Seth Ward significava entrar num círculo restrito de pesquisa e investigação relativo ao desenvolvimento de novos protótipos de magnificação óptica (Hunter, 2017: s.p.). Mais tarde, em 1657, com o intuito de publicitar e reforçar os benefícios práticos do desenvolvimento de tais instrumentos e dar conhecimento das várias investigações em curso, a teoria de Wren sobre anéis de Saturno foi anunciada mundialmente. Ali, Hooke tomou conhecimento da extensa contribuição técnica de Wren sobre a instrumentalização microscópica. Nesse sentido, Hooke apenas deu seguimento ao trabalho de Wren na exploração de microimagens (Hunter & Schaffer, 1989: 34).

A minuciosa ampliação do corpo de abelha no *Apiarium e Melissographia*, publicada em 1628 por Federico Cesi and Francesco Stelluti, ou mesmo a *Rana* (1628), de Jacob de Gheyn II, começavam a revelar a atração do olhar da época pelo minúsculo (Ford, 2015: 25). Assim, não seria estranho esperar que os anos de investigação, recolha e representação através de desenhos minuciosos de Hooke não fossem também um sucesso. Em setembro de 1665, tal como os desenhos das crateras lunares de Galileu, a publicação de *Micrographia* maravilhou o mundo com a visibilidade do microcosmos, tornando-se de imediato um *best-seller*. Desvendar este micromundo significou descortinar uma realidade invisível e iniciar um novo modo de olhar a realidade. A avultada desproporcionalidade entre as microcriaturas deveria, decerto, ter sido interpretada com horrenda ou bajuladamente estranha magnificência. Deste modo, existiu um distanciamento concreto das definições 4 e 5 de Euclides¹⁴ e, por conseguinte, uma nova educação do olhar, adaptando a visão a uma nova realidade, tal como Hooke acautela os seus leitores no prefácio de *Micrographia*: “estas enfermidades dos sentidos resultam de uma dupla causa, ou da desproporção do objeto ao órgão, em que um número infinito de coisas nunca pode entrar neles, ou então de um erro na Percepção, em que muitas coisas,

¹⁴ “4. E que as coisas vistas num ângulo maior parecem maiores, e as vistas num ângulo menor parecem menores, e as vistas num ângulo igual parecem ter o mesmo tamanho; 5. e que as coisas vistas dentro de um ângulo maior parecem mais altas, e as vistas dentro de um ângulo menor parecem mais baixas;” (Euclid, 1943: 357).

que estão ao seu alcance, não são recebidas de uma forma correta”¹⁵ (Hooke, 1665: 7). Estas novas imagens questionaram não só a apreensão da realidade, como povoaram a memória e a imaginação do mundo abrindo as portas do macro e microcosmos à livre exploração. Robert Hooke ficara conhecido pelos inúmeros contributos na ciência: pelo conceito de “célula”, encontrado na rede de filamento da cortiça; pela lei da elasticidade; pelos seus contributos na lei gravitacional de corpos celestes.

1.5. O espectro visível

Isaac Newton nasceu no ano da morte de Galileu (1642). Considerado um génio singular na história da humanidade, devotou os seus anos de juventude ao estudo de obras icónicas e revolucionárias da dita filosofia natural. O fascínio pelo desconhecido e pelo Universo delineou-lhe um caminho em direção aos antigos princípios da luz e das leis do Universo. Em Cambridge, no colégio Trinity, com apenas dezoito anos, o jovem estudioso imergiu nos muitos clássicos desde a filosofia de Platão e Aristóteles, à arte da comunicação eloquente, chamada retórica, à lógica, à ética, à história e muito mais. A filosofia natural, a partir do século XIX simplesmente considerada “ciência”, teve particular influência no seu percurso. Dando especial atenção aos estudos sobre a astronomia e matemática, debruçou-se, entre muitos outros, na teoria heliocêntrica de Copérnico, em *Das revoluções das esferas celestes*¹⁶; no *Mensageiro das estrelas*¹⁷, de Galileu; e no texto seminal sobre geometria analítica de Descartes, em *Discurso sobre o Método*¹⁸ (Christianson, 2005: 20). Contudo, sendo para si estranho, questionava o movimento de corpos celestiais e estava intrigado com os princípios que Galileu descrevera sobre a possível lei da inércia. Estes foram os princípios que mais tarde usaria na formulação das leis da gravitação universal e nas três leis fundamentais da mecânica clássica. Newton preocupava-se tanto com o comportamento de grandes corpos quanto dos pequenos. Assim, decidiu selecionar apenas o conhecimento que aos seus olhos fazia sentido, como a teoria da matéria de Demócrito, das pequenas partículas invisíveis chamadas átomos (eidola).¹⁹ Segundo o filósofo, a formação do mundo e do universo resultava de um constante movimento deste remoinho de partículas, as mesmas que dizia

¹⁵ Texto original: “...and these infirmities of the senses arise from a double cause, either from the disproportion of the object to the organ, whereby an infinite number of things can never enter into them, or else from error in the Perception, that many things, which come within their reach, are not received in a right manner” (Hooke, 1665: 7).

¹⁶ Copérnico, N. (1543). *De revolutionibus orbium coelestium*. Nuremberga: Petreium.

¹⁷ Galileu, G. (1610). *Sidereus Nuncius*. República de Veneza: Thomam Baglionum.

¹⁸ Descartes, R. (1637). *Discours de la Methode pour bien conduire sa raison & chercher la vérité dans les sciences*. Leiden: Ian Maire.

¹⁹ No sistema de metafísica de Leibniz, as mônadas são substâncias básicas que compõem o universo mas carecem de extensão espacial e por isso são imateriais. Cada mônada é uma entidade única, indestrutível, dinâmica, com alma, cujas propriedades são uma função das suas percepções e apetites. C.f. *Gottfried Wilhelm Leibniz (Stanford Encyclopedia of Philosophy)*. (2013, julho 24). Disponível em <https://plato.stanford.edu/entries/leibniz/>

estarem na essência da luz e que Newton iria utilizar na teoria corpuscular de propagação da luz (Christianson, 2005: 18).

Em 1665, depois de se graduar no Trinity College, devido à grande praga que assolou a cidade de Londres, foi obrigado a regressar a casa, em Woolsthorpe, pequeno povoado a norte da cidade infetada. Ali, dizem ter tido a célebre epifania com a queda de uma maçã, de que deduziria a lei da gravitação universal. Com certeza que as explicações de Aristóteles sobre a queda de objetos, as experiências de Galileu na torre de Pisa relativas à aceleração e resistência do ar, e até os estudos dos movimentos planetários de Galileu, de Brahe e Kepler possam ter sido os seus aludidos “ombros de gigantes” que permitiram avistar a relação entre o movimento da maçã e a força que atrai a Lua. Nas palavras do físico Brian Greene: “Einstein argumentaria que foi a cabeça de Newton que correu para conhecer a maçã, não o contrário” (Greene, 2004: 67).

Newton tinha outros interesses além do movimento e da mecânica; procurava também entender o fenómeno das cores. As razões que o levaram a esse tópico devem-se ao facto de existirem aberrações cromáticas nas lentes dos telescópios que, devido à coloração incorreta de imagens, dificultavam o foco de imagem. Este era um tópico já descrito, e de alguma forma tentado ser esclarecido por autores como Descartes, no livro *Experiments and Considerations Touching Colors* (1664), de Boyle, e na *Micrographia* (1665), de Hooke (Westfall, 1980: 156).

Embora exista ainda um enigma sobre a localização concreta relativa à compra dos prismas, necessários para a “experiência crucial”, provavelmente esta aquisição ter-se-á dado numa das feiras fora da terrível praga que assombrou Londres nos anos de 1665 e 1666. Contudo, pensa-se que as suas experiências tiveram lugar em Woolsthorpe (Christianson, 2005: 157; cf. Westfall, 1980: 157). Ainda assim, o que nos interessa entender é a alteração de perspectiva em relação à natureza da luz. Nesse sentido, devemos também referir que a tradição aristotélica, ainda muito influente neste período, postulava a presença da cor no “transparente contínuo”: uma luz pura e singular, onde as cores se misturavam na luz e no escuro. A mesma ideia era defendida com *plenum* do Universo, equacionado também por Descartes: uma “propriedade definidora, ou ‘essência’, da substância material com extensão espacial tridimensional” (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2017: s.p.). A qualidade dessa transparência era de algum modo referenciada pela atualização do estado através da presença de uma “essência” capaz de ativar a sua alteração.

A suspeita revelada pela aberração cromática nas lentes dos telescópios conduziu Newton a uma crucial experiência, a qual pode ser descrita da seguinte forma: na escuridão de um dos quartos em Woolsthorpe, furou um pequeno orifício na persiana e interceptou o raio de sol no prisma; o espectro resultante da dispersão cromática produzida

pelo prisma foi projetado na parede contrária. Para seu espanto²⁰, a forma retilínea que apresentava contradizia a forma esférica que Descartes descrevera em *Dioptrique*.²¹ A representação visual do espectro enunciava a separação das várias cores em diferentes ângulos. Ali nasceu a nova lei da refração da luz, que seria apenas necessário descrever por princípios matemáticos. Ainda assim, aos olhos de Newton, poderia existir a divisão da luz dita “pura”. A questão era simples: De onde originavam as cores? Do prisma ou da própria luz? Em busca de um exato esclarecimento, produziu vários furos em várias folhas de papel no intuito de isolar os feixes de várias cores. Posicionando cuidadosamente o segundo prisma, a relativa distância para não existir qualquer contaminação luminosa, fazendo interceptar somente com um dos feixes, percebeu que, ainda que com a refração do prisma na cor isolada, a mesma continuava incólume; sem uma refração multicolor, mantinha apenas a mesma cor. Neste sentido, o espectro produzido não era originado pelo prisma, mas estava, sim, contido na Luz. Assim, a experiência crucial de Newton revelara que a Luz era impura: a luz imaculada da estrela mais próxima continha em si as cores do espectro visível. O que o talentoso jovem filósofo natural descobriu nesse dia iniciou uma gigante revolução, tanto na Religião como na Ciência, que se repercute até aos nossos dias.

1.6. Considerações

Esta breve viagem sobre a luz teve como objetivo reavivar a memória e estabelecer uma linha condutora entre a descoberta do Cosmos, através das “maravilhosas lunetas” – utilizando as palavras de Descartes –, e do espectro visível. Contudo, é necessário homenagear grandes autores, individualidades notáveis da filosofia natural e da ciência, os quais, embora não tenham sido referidos nas páginas anteriores, fazem parte integrante da incrível história diariamente regenerada pela Humanidade. Embora a incógnita sobeje de resiliência, tanto em séculos mais recuados como na atualidade, o espólio científico, relativo a um conhecimento lato do lugar da vida no cosmos, é exuberante.

A partir da compreensão da luz, foi possível descobrir o ciclo do tempo e, consecutivamente, os relógios de sol, de água, de torre ou de pulso, os princípios do

²⁰ “Em agosto de 1665, Sir Isaac Newton, que então ainda não tinha 24 anos, comprou na feira de Sturbridge um prisma para fazer algumas experiências com o livro de cores de Descartes e, quando chegou a casa, fez um buraco no seu obturador, escureceu a sala e colocou o seu prisma entre isso e a parede, e encontrou, em vez de um círculo, a luz feita (...) de forma retangular, com pontas circulares, convenceram-no imediatamente de que Descartes estava errado, fazendo-o descobrir a sua própria hipótese sobre as cores que ele não podia demonstrar por falta de outro prisma e, para a compra do qual, permaneceu até à próxima feira de Sturbridge, provando mais tarde o que ele tinha antes descoberto.” Nota inserida no manuscrito de Newton na coleção Keynes na biblioteca do colégio do rei em Cambridge (Keynes MS 130. 10, ff. 2v -3) (Westfall, 1980: 157).

²¹ As aberrações esféricas estavam diretamente ligadas à geometria côncava ou convexa das lentes. “Em posse da lei senoidal da refração, originalmente formulada por Willebrord Snell em 1621, ele mostrou que uma lente com superfícies esféricas não pode representar objetos de pontos axiais como imagens de pontos. O seu estudo geométrico de lentes com superfícies elipsoidais e hiperboloidais revelou que uma lente plano-convexa, cuja superfície curvada para trás foi figura hiperboloíbal, cumpriria este critério de imagem para objetos pontiagudos infinitamente distantes. Ele pensava que este teorema era altamente odorífero e sustentava que, por este meio, seria possível aumentar as aberturas e a ampliação dos telescópios. Embora a aberração esférica possa ser corrigida desta forma, Descartes não conseguiu diferenciar esta e a aberração cromática, ignorando os princípios físicos envolvidos” (King, 1955: 48); c.f. Descartes (2010). A dióptrica. Discursos I, II, III, IV e VIII. *Scientiae Studia*, 8(3), 451-86. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-31662010000300007>.

pequeno telescópio newtoniano, que proporcionava uma ampliação ótica de cerca de 40 vezes, em cujo princípios grandes telescópios da atualidade ainda se baseiam, ou mesmo a idade das estrelas através da leitura espectral da luz, documentada no extenso trabalho do padre italiano Angelo Secchi. Também os contributos de Galeno, de Alhazen, de Al-Kindi, da invenção islâmica do instrumento de orientação *Zenith*, de Kepler, de Descartes, a lei gravitacional e as leis de Newton (e o seu eterno companheiro e ajudante de muitas experiências John Wickins), a teoria da relatividade de Einstein, entre muitos outros grandes nomes e outras contribuições que engrandeceram a credibilidade e a notoriedade científica, estabelecendo bases de suporte ao pensamento teórico da luz. Assim, as inúmeras descobertas protagonizadas nos séculos antecedentes edificam pilares de entendimento atual do Universo, alargam os horizontes especulativos e fizeram desenvolver meios, instrumentos de medição e encontrar provas científicas de toda a dinâmica cósmica e esplendor cosmológico.

Investigar a luz transformou-se num desígnio da Humanidade. Nela reside a chave da ambígua descodificação do Universo. Da maravilhosa luneta de Galileu, o desenvolvimento tecnológico e a investigação científica, num esforço conjunto, alcançaram tremendas proezas. A partir do momento em que as leis de Maxwell sobre eletricidade e magnetismo se estabeleceram, a velocidade de ondas eletromagnéticas como a luz possibilitou calcular a dimensão do Universo. Tanto o telescópio Hubble, com quase 30 anos, em permanente órbita solar, como o seu sucessor JWST²² ou “Webb” e o recente telescópio de infravermelhos WFIRST²³, a serem lançados respetivamente em meados de 2021 e em meados de 2020, irão exponenciar a ambição de Galileu e estender, ainda mais, a visão, descodificando o lúgubre lugar da luz por entre os mais diversificados campos de investigação. Talvez até a física quântica de Max Plank; a matéria escura (*dark matter*) de Lord Kelvin; a constante cosmológica de Einstein, mais tarde denominada, por Michael S. Turner, de energia escura (*dark energy*); os Quarks; os Neutrinos; ou mesmo as novas leituras da radiação infravermelha do Universo poderão fazer repensar novamente a teoria do *Big Bang* e a história, ainda desconhecida, do início do Universo e conseqüentemente do início da vida continue em persistente renovação.

De um modo geral, poder-se-ia até dizer que tudo o que sabemos do Universo é revelado pela luz. Contudo, o possível deslumbre de tamanha magnificência reside ainda no que sustenta o sentido da visão: o olho.

²² Siglas para: “James Webb Space Telescope”; Staff, S. X. (2020, abril 30). NASA’s Webb Telescope to unravel riddles of a stellar nursery. Disponível em <https://phys.org/news/2020-04-nasa-webb-telescope-unravel-riddles.html>.

²³ Siglas para: “Wide Field Infrared Survey Telescope”; Balzer, A. (2020, abril 21). A tale of two telescopes: WFIRST and Hubble. Disponível em <https://phys.org/news/2020-04-tale-telescopes-wfirst-hubble.html>.

2. Olho: portal cognitivo da visão

2.1. Mitos e cultura sobre o olho

Transportando um valor simbólico poderoso no decurso das várias civilizações milenares, o olho é ainda símbolo e metáfora de uma visão superior. Muitas das suas mutações significantes refletem-se no imaginário coletivo dos inúmeros mitos de várias culturas.

Tal como entendido na secção anterior, o Sol – o grande provedor de luz natural e responsável pela sazonalidade de culturas – foi um símbolo digno de veneração e de análise metódica. Na mesma ordem de importância, o olho – portal entre o mundo exterior e o cosmos psíquico interior – é, em várias culturas, mitos e seitas, também o portal de entrada num território de luz interior, espiritual e de inteligência.

Contudo, essa noção de visão superior induziu em falso a vontade soberana do homem no Cosmos. A teoria de emissão extromissionista é um bom exemplo dessa constatação. Isto é, o lugar central do planeta Terra apenas conseguiu repercutir legado até à aceitação da teoria heliocêntrica, depois de justificada pelo vislumbre das luas de Júpiter no telescópio de Galileu.

Na grande herança mitológica mundial, múltiplas são as formas do emprego simbólico da representação do olho. Por exemplo, o olho divino de Hórus, simbolizando na cultura egípcia – na dicotomia entre o sol (olho direito) e a lua (olho esquerdo) – a onnipresença, postulava a inteligência, a proteção, a saúde e o rejuvenescimento providos pelo fogo sagrado. Por sua vez, a imponência deste símbolo ressurgiu no seio de sociedades secretas como os *Illuminati* ou a Maçonaria, intuindo afirmar a onisciência dos seus princípios. *Nazar Boncuğu*, o amuleto de excelência na tradição turca, protege o que várias culturas denominam ser “mau olhado”. Por outro lado, se dois olhos num organismo convergem para uma ideia de normalidade, um olho apenas remonta para um ambiente subnatural, talvez até mesmo sub-humano, de forças ocultas. Os poderes extra-humanos dos *ciclopes* (filhos de *Urano* e *Gaia*), devido talvez ao único olho – um único ponto de vista que em muito difere da normal apreensão bilateral da realidade –, estavam intrinsecamente ligados à destruição (Britannica Encyclopaedia, s.d.c: s.p.).

Muitas das divindades hindus como Shiva são comumente representadas com um terceiro olho na testa: o portal de entrada para reinos elevados da consciência, por outras palavras, o lugar do despertar (Awakening), o sítio onde a iluminação interior acontece e que é geralmente conotado pelo acesso direto à glândula pineal. Bindi, o habitual ponto vermelho na testa de uma grande percentagem da população devota ao Hinduísmo, tem como intuito representar a forte ligação entre mundos (interior-exterior) e denota extremas similaridades com a representação egípcia de Áton (disco solar) em inúmeros bustos de faraós (Cassaro, 2016: s.p.).

O carácter heterotópico da representação de olhos simboliza também a clarividência. A transferência anatômica de olhos para diferentes partes é evidente em várias culturas e mitos. Por exemplo, a mão de Fátima (*Hamsá*), amuleto relacionado com a tradição judaica, não só alude à repulsa de energias malignas, como também dirige a clarividência do olhar para os cinco (dedos) livros da *Torá* hebraica. A multiplicidade de olhos, por sua vez, denota também uma ambivalência de significado. A figura mitológica de *Argus* incorpora todo esse medo, fraqueza e inferioridade: mesmo com inúmeros olhos espalhados pelo corpo, não conseguiu fugir à espada afiada de *Mercúrio* (Britannica Encyclopaedia, s.d.d: s.p.).

Ainda assim, muitas destas premonições, amuletos, exo- e esoterismo, interrogando o modo de “ver” as coisas, terão aguçado o ímpeto de investigar e esclarecer variadas incógnitas impostas no ato de olhar e na apreensão da realidade.



Figura 01: Io, Argus and Mercury (1492)
CC-PD-Mark
di Betto, B. (s.d.). *Io, Argus and Mercury* (1492). [Imagem].
Disponível em <https://Fr.Gallerix.Ru>. <https://fr.gallerix.ru/storeroom/1713238383/N/571482244/>



Figura 02: The Forge of the Cyclopes (1533-1578)
CC-PD-Mark
Cort, C. (s.d.). *The Forge of the Cyclopes* (1533-1578)
[Imagem]. Disponível em <https://Collections.Lacma.Org>.
<https://collections.lacma.org/node/170882>

2.2. Pneuma visual

Galeno, o nome que batiza a grande veia do cérebro²⁴, é um nome histórico da neuro-anatomia. O extenso e exaustivo trabalho em Anatomia e Fisiologia fizera dele um dos médicos mais influentes durante o Império Romano. Nascido no seio da grande cidade grega de Pérgamo (hoje na Turquia), em setembro de 129 d.C., e sob a tutoria atenta de seu pai – Aelius Nicon, arquiteto, filósofo e matemático grego –, Galeno teve hipótese de desenvolver todo o seu potencial. Cedo reconheceu a vocação para medicina e, com 17 anos, ingressou no renomeado “centro médico” Asklepieion. Mais tarde, seguiu para Alexandria, onde recebera a maior parte da instrução em anatomia (Pasipoularides, 2014, 48).

²⁴ Gaillard, F. (s.d.). Vein of Galen | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org. Consultado em 21 de maio de 2020, disponível em <https://radiopaedia.org/articles/vein-of-galen>

Galeno de Pérgamo foi um extraordinário e prolífero autor. Estima-se que tenha escrito cerca de 600 tratados em grego ático. Contudo, grande parte do seu legado fora destruído no grande incêndio em Roma no ano 191 d.C. Dos restantes trabalhos apenas sobraram cerca de 120 tratados, muitos dos quais traduções.

Desenvolveu, em grande parte, a teoria *Humoral*, baseada nos quatro elementos dispostos por Aristóteles, com especial incisão no estudo da temperatura dos quatro *Humores*.²⁵ Ao idolatrar Hipócrates e Aristóteles, estava de acordo com o modelo sugerido por ambos relativo à experiência da realidade através dos sentidos. (Kaye, 2016: 131) Todavia, sentia necessidade de os provar analiticamente.

Devido à proibição de autópsias a cadáveres humanos promulgada pela lei de Roma, todas as investigações anatómicas e fisiológicas por ele produzidas ocorreram em inúmeras dissecações a animais. Assim, construiu lentamente, através de exato escrutínio e catalogação, um lato conhecimento sobre a anatomia do corpo, incluindo o cérebro. Segundo o cardiologista Ares Pasipoularides “[a]través da observação e da experiência, Galeno esforçou-se por validar uma visão teleológica, no que considerou ser o meio consumado de sincronizar o realismo de Aristóteles com o idealismo de Platão”²⁶ (Pasipoularides, 2014: 48).

Os seus grandes trabalhos incidiram sobre o sistema nervoso e, em especial, a interligação do mesmo com o cérebro. Embora orientado pelos escritos de Hipócrates e apesar da adoração por Aristóteles, Galeno colocava em questão o lugar dos sentimentos. No seu ponto de vista, o coração era apenas um órgão mecânico e muitas das suas conclusões instigavam-no a reformular as funções outrora identificadas por Aristóteles.

Em particular rejeita a asserção de que o cérebro simplesmente servia para arrefecer as paixões do coração. Ele [Galeno] pensava ser um completo disparate por muitas razões, uma das quais era que a Natureza teria de colocar o cérebro mais perto do coração se existisse realmente a necessidade de um órgão de arrefecimento. (Finger, 2001: 16)

Estava, então, convicto de que a natureza tinha legado algo mais especial ao cérebro: na sua opinião, como relata num dos mais icónicos tratados *De usu partium*²⁷, o coração não seria o órgão da mente, mas talvez sim o cérebro. Por conseguinte, depois de inúmeras observações, e percebendo que a orientação do sistema nervoso através da espinal medula se dirigia ao cérebro, constatou tacitamente que o cérebro, e não o coração, deveria ser o lugar dos sentidos. Porém, considerava que os “espíritos dos animais” –

²⁵ *Four Humors – And there's the humor of it: Shakespeare and the four humors*. (s.d.). Consultado em 23 de maio de 2020, disponível em <https://www.nlm.nih.gov/exhibition/shakespeare/fourhumors.html>

²⁶ Texto original: “Through observation and experiment Galen strived to validate a teleological view, in what he deemed as the consummate means of syncretizing the realism of Aristotle with Plato's idealism.” (Pasipoularides, 2014: 48)

²⁷ “A suposição de que o encéfalo foi formado para o coração, para arrefecê-lo e levá-lo a um temperamento moderado, é totalmente absurda, uma vez que, nesse caso, a Natureza não teria colocado o encéfalo tão longe do coração. Pelo contrário, ou teria rodeado totalmente o coração com ele, como rodeou o pulmão, ou pelo menos tê-lo-ia colocado no tórax, e não teria ligado a ele as fontes de todos os sentidos.” (Galen, 1968: 387)

pneuma – formavam os “instrumentos da alma” e ficavam retidos nos ventrículos (coração) até serem convocados. Deste modo, assim que ativados em caso de ação ou mediados pela sensação, alimentariam o sistema nervoso e subiriam também para o cérebro: na sua opinião, o porto de abrigo da alma e do intelecto (Finger, 2001: 17).

O sentido da visão, tal como os demais sentidos, seria também exaustivamente trabalhado. Rufo de Éfeso (70 d.C – 110 d.C), um médico e autor grego, um século antes, descrevera as várias partes constituintes do olho no seu tratado *Sobre os Nomes das Partes do Corpo Humano*. Contidas nas inúmeras páginas que catalogam o sistema nervoso, podem encontrar-se as primeiras descrições dos nervos óticos que seriam considerados ociosos, vazios. Isto é, a panóplia de partes microconstituintes não era visível na dissecação primitiva, própria da época.

Galeno, conhecendo os tratados de Rufo de Éfeso, desacreditava o conceito de transmissão intromissionista. Ou seja, a sua mente analítica dificilmente conceberia a ideia de que parte do objeto físico era transmitido através da *eidola* para o olho. Isto é, uma montanha teria de encolher bastante para entrar dentro do olho. Ao contrário, defendia que o *pneuma* era transformado em “espíritos de animais, na *rete mirabile* (‘rede maravilhosa’), num plexo vascular na base do cérebro, ou no próprio sistema ventricular” (Finger, 2001: 16).

Parte do tratado *De usu partium* estava também dedicado à Visão. Ali, Galeno colocava em uso já várias nomenclaturas relativas à anatomia do olho, várias descrições de algumas doenças da visão e reconhecia o *Quiasma*: o cruzamento dos nervos óticos antes de entrarem no lobo occipital. Contudo, postulava a existência de uma comunicação no *quiasma*, mas não um cruzamento concreto dos nervos óticos. Assim, mantinha a convicção de que ambos os nervos óticos se destinavam literalmente a partes correspondentes do cérebro (olho direito com o lado direito do cérebro e vice-versa). Também distinguia as qualidades e os vários tipos de nervos em nervos duros (no seu entender motores) e nervos moles (que, por serem facilmente moldáveis, assumia serem sensoriais). Constatou, também, que o olho usufruía de duas qualidades e, tendo como base o *pneuma*, entendia existir um sistema circular entre o (1) estímulo e a (2) interpretação do mesmo, conduzido pelo “espírito dos animais”. Embora colocando a hipótese de esta comunicação ser executada pelo mesmo canal, referia ser a lente cristalina o órgão de reação de estímulos visuais, e a retina, devido aos inúmeros vasos sanguíneos, era o órgão de nutrição por onde convergiam todos os espíritos visuais que invadiam de novo a pupila com significado (Finger, 2001: 69).

Embora todo o entendimento relativo ao sentido da visão nos pareça bastante elementar, este era o conhecimento mais avançado da época. Não obstante, o legado de Galeno influenciou toda a anatomia e as teorias de visão subsequentes. Pois, não só ofereceu base sólida e exaustivamente descritiva relativa à anatomia em geral, como

colocou várias questões sobre o processo visual estabelecendo bases de apoio à investigação de uma possível teoria da visão.

2.3. A influência islâmica

O conhecimento adquirido pela tradição grega e o império romano influenciaram em muito o mundo científico islâmico. Os antigos tratados de Hipócrates, Aristóteles, Galeno e muitos outros eram venerados nos países árabes. A re-descoberta de tais tratados, quase mil anos depois, deveu-se à carência de conhecimento médico de muitos dos estudiosos árabes. Esta necessidade impulsionou a tradução de inúmeros documentos que, posteriormente, seriam utilizados nas escolas de “ciências médicas” islâmicas.²⁸

Hunain ibn Is-Hâq²⁹ (809-873), cristão nestoriano conhecido por Johannitius e diretor de uma biblioteca em Bagdade, foi um prolífico tradutor. Traduziu muitos dos grandes clássicos de grego para árabe e sírio e escreveu mais de 100 livros. Os *Dez Tratados sobre Oftalmologia* é um dos seus trabalhos mais notáveis. Embora a similaridade da sua abordagem com tratados sobre a visão de Galeno seja reconhecida por vários autores, o que os difere são os primeiros diagramas relativos à anatomia do olho. Eles complementam, tal como em Galeno, a asserção da lente-cristalina como órgão fotoreceptor e a transmissão do pneuma por intermédio dos ventrículos até aos nervos óticos. Nesse sentido, para Johannitius, o pneuma visual de Galeno era um atributo essencial para a visão (Finger, 2001: 70).

No século XI, Al-Ḥasan Ibn al-Haytham, conhecido por Alzahen, talvez o maior matemático, astrónomo e físico do mundo árabe antigo, escreveu o mais conhecido tratado sobre ótica do mundo islâmico: *Kitab al-manazir*. No sétimo volume, dedicado à ótica, encontra-se uma combinação dos trabalhos matemáticos de Euclides (300 a.C.) e de Ptolemeu (100 d.C.). Com o intuito de esclarecer os princípios que sustentam o evento fenomenológico da luz na câmara escura, produziu, pela primeira vez, a prova matemática da formação do verso da imagem invertida refletida na parede de uma câmara escura. Mas não só. A sua capacidade analítica da realidade empreendia alguma dificuldade de entendimento empírico da teoria extramissionista. Por isso, não acreditava no conceito da

²⁸ C.f. Vico, E. A. (2021, mai 20). *La Escuela de Traductores de Toledo, el eslabón perdido de la historia de la cultura europea*. The Conversation. Disponível em https://theconversation.com/la-escuela-de-traductores-de-toledo-el-eslabon-perdido-de-la-historia-de-la-cultura-europea-160934?utm_medium=email&utm_campaign=Novedades%20del%20da%2021%20mayo%202021%20en%20The%20Conversacion%20venerosa%20titio%20-%201953119134&utm_content=Novedades%20del%20da%2021%20mayo%202021%20en%20The%20Conversacion%20titio%20-%201953119134%20CID_a41e42bc375b9e7508bd77f00cb91f2d&utm_source=campaign_monitor_es&utm_term=La%20Escuela%20de%20Traductores%20de%20Toledo%20el%20eslabon%20perdido%20de%20la%20historia%20de%20la%20cultura%20europea&fbclid=IwAR3JAjPibL25ToVRzLuOK4cApVEhgp8stnKqtPaUtCoXo2FSRaw6VTTs8oQ

²⁹ “Hunayn Ibn Ishaq Al-‘Ibadi, Abu Zayd” *Complete Dictionary of Scientific Biography*. Consultado em 24 de maio de 2020, disponível em <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/hunayn-ibn-ishaq-al-ibadi-abu-zayd>

emissão de raios pelo olho, mas antes o contrário. Deste modo, e explícito no mesmo livro, mais tarde traduzido para latim como *De Aspectibus*, existia uma radiação (tanto de luz, como de cor – referente ao meio transparente de Aristóteles) que refletia do objeto para o olho. Estas preocupações já povoavam o pensamento de alguns filósofos naturais no início do século X. O grande clínico de Bagdade, al-Razi (Rhazes), notou a reacção fisiológica de contracção e dilatação da pupila relativamente à intensidade luminosa e, um século mais tarde, al-Haythan (Alhazen) retirou todo o restante vigor da teoria de emissão extramissionista. Em *De Aspectibus*, descrevera a fragilidade do olho quando exposto a uma luz forte. A conclusão é bastante pragmática. Se o ato de olhar diretamente para o Sol é doloroso, então a luz não sai dos olhos, mas sim o contrário: entra. Nesse sentido, ambos os estudiosos concluíram razoavelmente que a luz afetava o olho e não o contrário. Por isso, Alhazen propôs uma nova teoria intromissionista da visão, e validou as suas conclusões empíricas através da experiência científica (Charles & Aimee, 2008: 118).

Avicenna, no século XI, talvez o filósofo natural árabe mais influente da era dourada islâmica e autor de *Al-Qanun fi al-Tibb (O cânone da medicina)*, considerava a visão mais um dos sentidos externos, juntamente com o tacto, paladar, audição e olfacto. E mais tarde, no século XII, Abu-l-Walid Muhammad Ibn Rushd (Averroes) seria o primeiro a sugerir que a sensibilidade da retina, e não da lente cristalina, teria grande importância na fotorrecepção de estímulos visuais e seria a grande responsável pela visão. No entanto, tal controvérsia só viria a ser provada bem mais tarde pelo oftalmologista austríaco Vicente Fukala em 1901 (Finger, 2001: 71).

Em suma, a tradução exaustiva de conhecimento grego no mundo islâmico não só rejuvenesceu a serendipidade dos antigos estudiosos, como estabeleceu a exatidão matemática com princípio de certeza e justificação analítica de uma possível teoria da luz. Escusado será dizer que o fruto provido das demais investigações na era de ouro islâmica (entre os séculos VII e XII) em muito influenciou toda a época medieval. Aliás, muitas das suas ideias mantiveram-se praticamente inalteráveis: (1) os nervos óticos eram ocos; (2) a lente estava colocada no meio do olho; (3) os raios de luz emanavam dos objetos; (4) o pneuma visual converge em mensagem centralmente; (5) as formas eram alteradas de uma transmissão corporal para uma espiritual na retina; e, por isso, (6) a lente, que recebe as formas visuais das coisas, não é sensível, como tal não pode ser o órgão da percepção.

2.4. Teorias da visão na idade média

A propagação do conhecimento árabe pela época medieval deveu-se às invasões cristãs que destruíram o Califado de Córdoba. Por conseguinte, toda esta “nova” matéria disseminou-se por toda a Espanha, França e Itália e consequentemente por toda a Europa.

A grande maioria dos primeiros livros e estudos sobre ótica era apenas compilações e sínteses do conhecimento existente sobre a visão, baseados em grande parte

na obra *Alhazen* traduzida para latim como *De Aspectibus*. Também muitos dos diagramas, desenhos e esquemas relativos à mecânica do órgão da visão seguiam um padrão similar.

No século XIII, esta obra teve grande impacto e influenciou a *Perspectiva*, de Roger Bacon, a *Perspectiva*, de Pole Witelo, bem como a *Perspectiva communis*, de John Pecham. De um modo geral, a posição dos três autores relativamente ao estudo da ótica pouco difere das ideias iniciais apresentadas pelos estudiosos árabes (Finger, 2001: 72). Assim, enquanto a dúvida sobre o vazio do nervo ótico se mantinha, a discussão em relação ao *quiasma* – onde existia um cruzamento ou uma união dos nervos óticos – borbulhava.

No livro VII da extensa e canónica obra sobre a anatomia humana *De humani corporis fabrica* publicada em 1543, Andrea Vesalius quebra, pela primeira vez, com a tradição de Galeno. Por não conseguir observar qualquer orifício no nervo ótico, depreendeu que a ideia de existirem nervos óticos vazios poderia estar errada. Afirmava, ao contrário de Galeno, ser a retina, e não a lente cristalina, a parte mais importante para a fotorrecepção. Dentro do complexo sistema, apenas concordava com Galeno sob a forma e orientação dos nervos óticos, embora não explicitando onde terminavam. Apenas anos mais tarde, em 1573, Costanzo Varolio reconheceu o tálamo como lugar de confluência dos nervos óticos (Finger, 2001: 73).

A inversão da imagem provada na câmara escura ainda suscitava dúvidas. Em 1583, Felix Platter, um anatomista de Basileia, na obra *De corporis humani estrutura e usu*, reconhecendo a importância da retina na fotorrecepção de estímulos visuais, afirmava que a simples função da lente seria a de convergir os raios de luz e não de uma correção ótica relativa à inversão de imagem, tal como acontecia na câmara escura. Este foi um ponto de viragem na ciência visual (Wade & Tatler, 2005: 3).

Esta ideia colocara sérias dúvidas a Leonardo da Vinci, que seguira a doutrina de Alhazen referente à câmara escura. Ou seja, para Leonardo, versado na arte da perspectiva, era inconcebível que a imagem seguisse invertida pelos nervos óticos até ao cérebro.³⁰

Johannes Kepler, astrónomo incontrolável na história da ciência, intrigado com a análise geométrica de Felix Platter, isto é, com os “erros”³¹ produzidos na imagem da câmara escura e com um extenso conhecimento em ótica – nomeadamente sobre telescópios –, rompeu com a tradição ao afirmar que a possível correção da imagem não teria sequer lugar no reino da ótica. Esta asserção seria mais tarde, em 1619, demonstrada de modo experimental, pelo padre jesuíta Christopher Scheiner. Este, utilizando primeiro animais e depois humanos, ao retirar a camada opaca branca da parte detrás do olho,

³⁰ Nos últimos estudos, aborda a perspectiva de três diferentes modos: *construzione legitima*, *prospettiva composta*, *natural*. Da Vinci tentava esclarecer uma tipologia que deambulava entre a vontade do artista e a competência fisiologia e anatómica do olho. C.f. Ackerman, J. S. (1978). Leonardo's Eye. *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, 41, 108. <https://doi.org/10.2307/750865>, pp. 111-113.

³¹ Referente à inversão e reverso (esquerdo-direito) da imagem projetada na parte de uma câmara escura.

deixando somente a película semitransparente da retina, conseguiu observar e descrever a imagem invertida pela retina (Finger, 2001: 74). Este princípio teria sido, anos mais tarde, o ponto de partida para o desenvolvimento dos estudos sobre ótica de Descartes.

Em jeito de síntese cartesiana, poderíamos referir que os filósofos naturais, da Idade Média até ao século XVII, produziram substanciais desenvolvimentos para uma possível e renovada teoria da visão. Ao longo desta pequena viagem, conseguimos entender o modo analítico e experimental, pelo qual foi possível demonstrar e estabilizar as bases de sustentação que suportaram as atuais investigações referentes ao modo fisiológico e operativo do órgão cognitivo da visão. Assim sendo, antes de nos debruçarmos sobre a percepção visual, sob pena de falta de entendimento, devemos esclarecer as partes constituintes do órgão que proporciona (geralmente) as imagens que povoam toda a nossa memória e imaginação.

2.5. Olho: Partes constituintes

A luz é geralmente a grande responsável pela visão. O pequeno espectro de ondas eletromagnéticas que denominamos “visível” situa-se entre os 390 e os 750 nm (nanómetros) de comprimento de onda, que se relaciona com uma frequência de 400 a 790 Tera-Hz – cerca de quatro milhões de vezes superior às frequências de rádio de uma grande cidade.

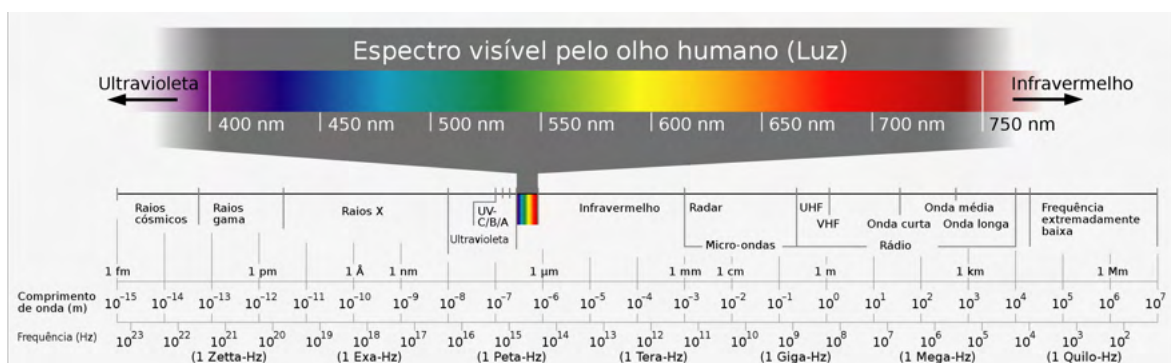


Figura 03: Espectro visível.

Título: „File:Electromagnetic spectrum -pt.svg“ por Horst Frank CC BY-SA 3.0

Frank, H. (2005, February 15). File:Electromagnetic_spectrum_-pt.svg [Graph]. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electromagnetic_spectrum_-pt.svg

A visão é certamente o sentido que mais nos afeta e influencia. Podemos dizer inclusivamente que muito do nosso pensamento é visual. Deste modo, e em consonância com a complexa captura e interpretação de informação, grande parte do cérebro dedica-se às várias camadas de “descodificação” do sentido da visão. O olho é, por isso, uma

harmoniosa obra de engenharia biológica depurada pelos milhões de anos que precedem a existência humana.³²

2.5.1. Captar a luz

A transformação dessa radiação eletromagnética visível em impulsos elétricos para o sistema nervoso deve-se à complexa arquitetura e à presente simbiose funcional entre as variadas partes constituintes do olho. No intuito de esclarecer, sucintamente, os processos perceptivos da captação de estímulos visuais, que mais tarde irão alimentar toda a avaliação cognitiva da realidade, iremos centrar-nos no sistema interno do olho, deixando de parte todas as suas estruturas de suporte e exteriores como os músculos e as pálpebras.

De um modo geral, o olho é “um sistema ótico com um diafragma e uma lente que projeta a luz focada numa película sensível de células sensíveis – os fotorreceptores na retina – onde é absorvida” (Viosca, 2018: 58). No globo ocular, podemos observar duas esferas que se encontram na parte exposta ao exterior: (1) uma esfera pequena mais curvada, relativamente a um sexto de esfera complementar, transparente, a que denominamos de *Córnea*; (2) e outra esfera maior menos curvada, branca e opaca, conhecida por *Esclera*. O anel onde as duas áreas se juntam é chamado de *Limbo esclerocorneano*. Olhando diretamente através da córnea, e por ser transparente, podemos reconhecer uma segunda estrutura circular, responsável pela cor do olho chamada *Íris*. Ao anel escuro³³, que verificamos no centro desse outro anel, damos o nome de *Pupila*. Logo por detrás, suspensa por fibras muito finas (*ligamento suspensório*) do *corpo ciliar*, existe a *lente cristalina*. Todo este sistema (córnea, lente e íris) está envolvido por um fluido transparente chamado *Humor aquoso*.

O revestimento, denominado *Fundus oculi*, o interior côncavo do olho, constituído pela *Retina*, o *Coróide*, a *Esclera* e o *Disco ótico*, é caracterizado por grandes vestígios sanguíneos que fornecem sangue à *Retina*. O preenchimento do olho e da cavidade ocular é feito por uma geleia transparente denominada *Corpo vítreo*.

O olho é constituído por três camadas, que envolvem o humor aquoso oticamente claro, lentes e corpo vítreo: (1) a camada mais exterior é constituída pela *Córnea* e pela *Esclera*; (2) a camada média, ou *Úvea*, contém o principal fornecimento de sangue ao olho e é constituída, de trás para a frente, pela *Coróide*, o *Corpo ciliar* e a *Íris*; (3) a camada mais interna é a *retina*, deitada sobre o *coróide* (a camada situada entre a *esclera* e a

³² “... se examinarmos as moléculas fotorreceptoras dos mais básicos protistas eucariotas e, mesmo antes disso, nas das bactérias procariotas e das cianobactérias, vemos como são semelhantes às dos mamíferos vara e coneopsinas fotorreceptoras e as moléculas fotorreceptoras de células ganglionares sensíveis à luz. Isto mostramos muito a respeito do desenvolvimento da visão, uma vez que estas proteínas existiam, mas há muito mais a descobrir sobre a evolução de sistemas de visão ainda mais primitivos” (Williams, 2015: 173).

³³ “Parece escuro, porque a luz que passa para os olhos não é, em grande medida, refletida. Através da utilização de um oftalmoscópio, um instrumento que permite iluminar o interior do globo ocular através da pupila, pode ser observada a aparência do revestimento do globo ocular” (Rogers, 2011: 19).

retina). O *Corpo ciliar* e a *Íris* têm uma cobertura muito fina, o *epitélio ciliar* e o *epitélio posterior da íris*, que é contínua à *retina* (Rogers, 2011: 19).

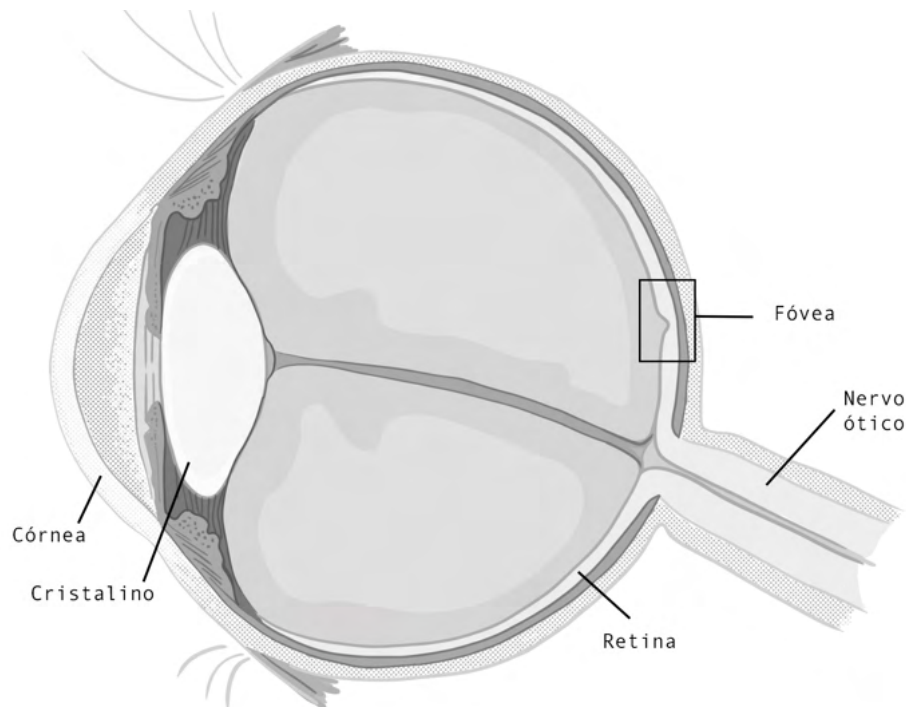


Figura 04: Anatomia do olho e as suas diferentes partes nomeadamente: Córnea, Cristalino, Retina, Fóvea, Nervo ótico.

Ilustração de Guida Miranda a partir de Enciclopédia Britannica
Encyclopædia Britannica. (n.d.-a). *Human eye* [Imagem]. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/human-eye/The-uvea#/media/1/1688997/3421>

Sintetizando, a luz entra no olho pela *córnea* (uma barreira necessária a todas as impurezas e corpos estranhos do exterior). A quantidade de luz é dimensionada pelo diâmetro da pupila (no movimento de dilatação e contração), que atravessa a lente cristalina e se projecta na retina.

2.5.2. Transformar a luz

A *retina* é formada por várias camadas, das quais os fotorreceptores fazem parte, nomeadamente da camada mais profunda. Assim, a luz tem de atravessar várias barreiras (camadas de células) até chegar à camada de fotorreceptores. Ali se inicia a transformação de estímulos eletromagnéticos providos pela luz em sinais químicos e, mais tarde, em impulsos elétricos. Esta camada de tecido nervoso de extrema atividade metabólica concentra cerca de 126 milhões de fotorreceptores³⁴. Relembramos que todo o processo anterior tem, tal como os princípios óticos, a função de fornecer uma imagem focada e contrastada à *retina*. Enquanto a forma curva da *córnea* facilita a captura da luz envolvente, a *lente cristalina* tem como função contrastar a imagem, sendo o poder de foco servido pelo *corpo ciliar*. Em linha direta com a entrada de luz, de frente para a parte

³⁴ *human eye - The retina*. (s.d.). Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/human-eye/The-retina>

detrás do globo ocular, ao lado da zona onde sai o nervo ótico, encontramos o ponto de maior acuidade visual, a *fóvea*. Voltando aos fotorrecetores, podemos dizer que estão divididos em duas variantes: (1) *Bastonetes*: de forma alongada e sensíveis à intensidade luminosa, permitem a visão a preto e branco; (2) *Cones*: responsáveis pela visão da cor, existem, por sua vez, nos humanos em três variantes, mediante a frequência de luz. Os *bastonetes* predominam nos animais noturnos e, por conseguinte, são mais sensíveis a uma intensidade de luz reduzida, proporcionando nos seres humanos um tipo de visão noturna para uma melhor orientação visual, incluindo frequências referente à cor azul. Os *cones* são mais proeminentes nos seres humanos e nos animais que são ativos durante o dia. Fornecem, por isso, uma visão pormenorizada e a percepção das cores (Rogers, 2011: 34). Por conseguinte, a comunicação com o cérebro é estabelecida por intermédio de outras células (as *bipolares*) que, por sua vez, transferem o sinal pelas *células ganglionares* – estas sim, as responsáveis pela transmissão de sinal para o cérebro (Viosca, 2018: 58-59). A retina contém ainda células nervosas adicionais, além das células *bipolares* e *ganglionares*. Estas, as *células horizontais* e *amácrinas*, operam na direção horizontal, lateralmente, permitindo que uma área da retina influencie a atividade de outra. Em suma, poderíamos dizer que a *retina* funciona especificamente para receber luz e para a converter em energia química. Esta energia irá ativar os nervos que conduzem as mensagens elétricas (potenciais de ação) do olho para as regiões mais altas do cérebro.

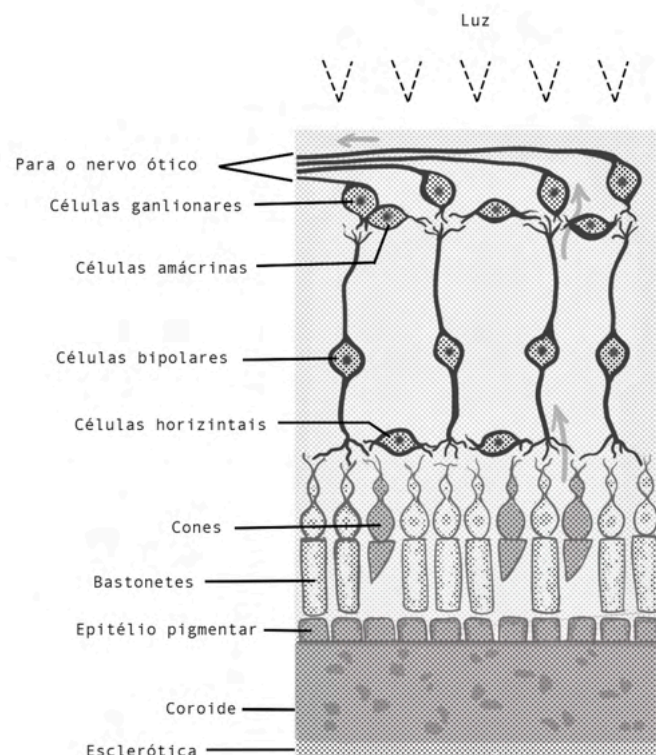


Figura 05: Vista interior da retina e esquema das diferentes camadas de células. Nomeadamente: Células ganglionares, Células amácrinas, Células amácrinas, Células bipolares, Células bipolares, Células horizontais, Cones, Bastonetes, Epitélio pigmentar, Coroide, Esclerótica.

Ilustração de Guida Miranda a partir de Enciclopédia Britannica

Encyclopædia Britannica. (s.d.). *structure of the retina* [Imagem]. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/human-eye/The-uvea#/media/1/1688997/53282>

Assim, identificamos o processo da captação e transformação da luz em microimpulsos elétricos. Porém, nem tudo é assim linear: existem ainda algumas condicionantes nesta engenhosa arquitetura do olho. Tal como referido, a *fóvea* é o ponto com mais acuidade visual, mas contém apenas 1% de todos os fotorreceptores da retina (120 milhões de bastonetes e 6 milhões de cones) e são somente cones. Também na junção de todos os filamentos nervosos provenientes das *células ganglionares* (o início do *nervo ótico*) não existem quaisquer fotorreceptores. Significa, por isso, que todo o campo visual ali incidido não é absorvido e, por isso, é invisível para cada indivíduo. Mais, os capilares que protegem e irrigam a camada posterior de fotorreceptores dificultam também a entrada de luz; aliás, a luz, quando entra no olho, é projetada por toda a retina, e, como podemos verificar, a acuidade e a uniformidade não são constantes nas diversas regiões da retina. Nesse sentido, além de constatarmos que apenas vemos nitidamente uma pequena fração do campo visual que é projetado na *fóvea*, todas as lacunas transmitidas pela retina serão reconstruídas pelo grande criador de percepção: o cérebro.

2.5.3. Reconstruir a luz

O vasto mundo sensorial que nos envolve diariamente é demasiado rico e complexo para ser captado por inteiro pelo cérebro. Por sua vez, ao longo de milhões de anos, o cérebro especializou-se em captar sobretudo as alterações de estímulos, contrariando a condição denominada: adaptação visual (Wesbter, 2015: 547-567). Isto é, de algum modo, estamos aptos a captar melhor o que muda e que, neste sentido, seja informação sensorial de relevante importância. Se apenas assim fosse, contemplar uma pintura durante um período alargado de tempo seria impossível. Este fenómeno, que se denomina *bleaching*, acontece sempre que os fotorreceptores se esgotam ao absorverem a mesma quantidade de luz. Contudo, o cérebro desenvolveu também outros mecanismos para contornar este problema: os olhos realizam constantemente movimentos involuntários para evitar as consequências da adaptação. Por isso, vemos um mundo de mudanças num mundo em si mesmo.³⁵ Estas “sacadas” do olho alimentam a *fóvea* (a zona mais sensível da retina e de maior acuidade visual) com o intuito de prevenir a adaptação visual, provido o indivíduo de informação contextual, fazendo com que a cor da parede atrás dessa pintura não desapareça do mundo perceptivo, por exemplo. Assim sendo, mesmo que o tema da adaptação visual no tempo fique assim solucionado, ainda resta um tema para resolver: a apreensão do espaço. Também a informação referente ao espaço, que é geralmente imóvel, é apreendida sensorialmente. Neste caso, as células da *retina*, em particular as *células ganglionares*, são especialmente sensíveis a contrastes. Deste modo,

³⁵ Adult Visual Cortex—Adaptation and Reorganization | Encyclopedia.com. (2020, maio 1). Consultado em 4 de maio de 2020, disponível em <https://www.encyclopedia.com/psychology/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/adult-visual-cortex-adaptation-and-reorganization>

a alteração de contrastes (a diferença entre zonas muito escuras e muito claras), mesmo que ligeiras, permite captar a essência arquitetónica de um edifício.

Por fim, a reconstrução de toda a panóplia de luzes que forma as imagens do exterior em sinais neuronais é realizada pelas moléculas especializadas em absorver luz, chamadas “rodopsinas”. Devido à componente “retinol”, a sua forma durante o processo de absorção luminosa é alterada. Por conseguinte, é gerado um sinal químico que será transmitido através de uma cascata de moléculas intermédias, acabando por produzir um sinal elétrico devido ao fecho de canais iónicos (Viosca, 2018: 67). Em suma, assim que o sinal elétrico é gerado pelo fotorreceptor, é transferido no circuito da retina para as células ganglionares, viajando depois para o nervo ótico. A informação contida neste sinal refere-se à posição, ao contraste e à cor de cada uma das pequenas parcelas que formam o campo visual e, em especial, sobre o que mudou no tempo no campo visual.

2.6. Considerações

No decorrer destas páginas, tivemos a oportunidade de percorrer alguns significados do símbolo “Olho”, base propedêutica para história da investigação da perceção visual e para esclarecer as bases de funcionamento fisiológico do órgão cognitivo da visão. Esta secção desmistifica possíveis e incoerentes suposições relativas ao processo inicial de cognição dos estímulos geralmente denominados visuais.

É inevitável referir o extenso desenvolvimento científico e as demais contribuições de muitos filósofos naturais e cientistas que, até aos nossos dias, edificaram todos os pilares possíveis de uma investigação credível sobre a perceção visual. Contudo, toda a informação fragmentada contida, capturada e reconstruída pelo olho ainda carece de interpretação. Os signos providos pelo olho, encontram-se ainda numa forma bruta que necessita de ser lapidada, logo que a perceção visual ocorra, como nos demais sentidos, no cérebro.

3. Som: até ao espectro audível

3.1. A Esfera Sonora

Vivemos incondicionalmente numa envolvente esfera sónica. Tanto no seio de uma grande metrópole como no coração de uma floresta, a imersão num ambiente povoado por ondas sonoras, espectros electromagnéticos audíveis, inaudíveis ou impercetíveis, é de todo inevitável. Muitas vezes, nem a total cacofonia diária nos desvia a atenção: buzinas, aviões, aceleradas ambulâncias em urgência, inclusivamente no campo, por entre eternas “discussões” de pássaros, existem fontes sonoras que identificamos, reconhecemos e localizamos muito além da literal visão. Nesse sentido, o que criamos do mundo – a realidade que construímos – é também em grande medida audível, uma paisagem sonora.

Existem, por isso, “códigos” reconhecíveis embebidos nos limites aparentes dos diversos contextos sónicos onde nos posicionamos diariamente. Se, por momentos, apenas prestarmos atenção aos variados estímulos sonoros externos que nos rodeiam, como, por exemplo, num escritório, teríamos a noção dos elementos identificativos deste contexto sonoro: telefones a tocar, portas a fechar, fotocopiadora a funcionar. Por isso, seria estranho contextualizar sonoramente, desta mesma forma, um parque na mesma cidade. Ou seja, embora até pudessem existir elementos externos análogos à avidez metropolitana como o trânsito, existiria, certamente, uma composição diferente, contida no contexto envolvente, presente na proximidade de estímulos sonoros envolventes. Assim, poderíamos descrever esta coexistência sónica como um *continuum* influente de várias esferas sonora como agentes de interpretação e construção imersiva de realidade.

No entanto, é necessário reformular o conceito de esfera quando nos referimos ao som. Esta esfera sonora está longe das formas geométricas clássicas. Na verdade, assemelha-se mais à inconstante volumetria de um bando de estorninhos. Quando um impulso sonoro se propaga, existe uma transmissão omnidirecional (tal como uma esfera pulsante) passível de mutação rápida das suas características físicas, integrando-se, por sua vez, espacialmente numa composição orgânica entre vários outros estímulos sonoros.³⁶

Esta breve enunciação apenas alude à volatilidade de uma possível esfera sonora, que pouco deverá ser entendida como um objeto visível contido entre formas estanques, e é nessa qualidade *quase mágica* (não-visível) que reside a origem da personificação mitológica da ressonância do mundo. Urge, pois, esclarecer o processo de avaliação quotidiana do contexto sonoro, definindo a sua essência sobre moldes pragmáticos de

³⁶ “Uma esfera pulsante, aumentando e diminuindo o seu diâmetro, irradia som uniformemente em todas as direções e é chamada uma fonte esférica. Se uma fonte esférica for muito pequena, digamos que o raio da fonte é inferior a um sexto do comprimento de onda, pode ser considerada como uma fonte pontual. As fontes pontuais típicas incluem válvulas, chaminés e ventiladores.” (Kang, 2007: 6)

análise e objetivação do invisível. Nesse sentido, e como veremos adiante, existem interessantes relações, por vezes paradoxais, nas crenças mitológicas e no contexto histórico-social e da forma como apreendemos estímulos visuais e audíveis.

3.2. O poder mitológico do Som

Embora o sentido da visão domine na cultura ocidental, o Som, mesmo renegado a uma posição secundária, enriquece de modo complementar a apreensão de estímulos visuais fornecendo informações qualitativas e quantitativas da realidade não-visível.

Em épocas remotas, anteriores à aplicação da energia elétrica e de investigação científica de ponta que caracteriza os nossos dias, a dimensão do significado sonoro no mundo exacerbava a imaginação humana. O advento tecnológico, próprio da proliferação da eletricidade na industrialização e na mecanização na sociedade moderna, de certo modo, destronou essa relação quase tribal entre as intensidades sonoras do planeta e o homem, porque a “máquina” começou também a soar nas imensas paisagens sônicas.

Antes dos dias pródigos da escrita, onde reinavam os mitos e os profetas, o sentido da audição deveria ter sido mais vital do que o sentido da visão. Nesses tempos, a palavra “Deus” significava a vontade de um planeta em pontuais, mas ferozes, rugidos e mesmo a tradição oral, um elemento poderoso de coesão em muitas culturas pré-literárias, indiciava essa subserviência do olho em relação ao sentido da audição. Constatação que revela a predominância da multissensorialidade na “Visão do Mundo”³⁷. Ou seja, a realidade advém da apreensão complementar e multimodal de vários sentidos. Contudo, embora seja um tema que iremos abordar adiante, a fim de incidir singular enfoque neste estímulo, importa reter a dependência da percepção da realidade da apreensão dos estímulos sonoros.

A existência de sons naturais de grande intensidade, fora do alcance humano e o desconhecimento de causa, edificou grande parte da mitologia planetária. Aliás, este sentimento é bem reconhecível em qualquer estrondosa trovoadas.

Tal como Zeus na mitologia grega, o deus do céu e do trovão, tipos ou géneros de figuras antropomórficas dessa magnificência acústica são possíveis de encontrar em muitas culturas e mitologias. Também na mitologia nórdica pré-cristianismo bem como na mitologia africana, este fenómeno natural elege a onisciência de deuses: *Shango*, deus do trovão e raios para o povo *Ioruba*, na África Oriental; *Kiwanuka*, para o povo da Baganda, no Uganda; *Umvelinqangi*, na mitologia Zulu (McClymond, et. al., 2015: 175 &

³⁷ “Visão do mundo’ é um termo elusivo, mas quando falamos da visão do mundo de alguém em qualquer dos seus sentidos, não nos referimos simplesmente ao mundo que se imprime nos seus recetores passivos, sensoriais ou intelectuais. Uma pessoa não recebe uma visão do mundo, mas sim apreende ou adopta uma. Uma visão do mundo não é um dado à *donné*, mas algo que o próprio indivíduo ou a cultura que partilha em parte constrói; é a forma de a pessoa organizar dentro de si os dados da atualidade vindos de fora e de dentro. Uma visão do mundo é uma interpretação do mundo.” (Ong, 1969: 634)

434). O mesmo acontece na mitologia chinesa com a história de Pan ku e o Ovo Cósmico³⁸. Decerta forma, o poder sonoro dos fenómenos naturais identificava e era interpretado como a vontade de um agente invisível. Este pulsar de um planeta, de pele crespa num lento movimento, talvez em constante sistema de homeostasia³⁹, debita, o que no entendimento de vários profetas seria, a palavra de “Deus” – vibrações cósmicas que justificavam a frase de João na Bíblia Sagrada: “No princípio era a palavra.” Essa era a voz de algo superior que, de alguma forma, revelava, por intermédio do som, o cosmos e a sua vontade de representação. Talvez seja por isso, a imaginação dos profetas sublinhava essa tão grande voz: esse estrondo não-humano da “trombeta” como os fins dos dias e o início do Apocalipse.

3.3. Espaço Acústico

Em 1883, na Indonésia, a erupção da cratera do vulcão de Krakatoa protagonizou um dos imponentes ruídos jamais registados no planeta.⁴⁰ Os vários registos revelaram uma propagação sonora de quase 4500 quilómetros (Schafer, 1993: 28). Eventos naturais como estes, mesmo num ambiente de rápida e exata previsão metrológica (Robbins, 2019: s.p.) – onde quase tudo é previsível –, são ainda interpretados como catástrofes naturais – impulsos de ajuste internos –, que proporcionam imagens que deambulam entre o espetáculo e o horrendo, aproximando-se da ideia de sublime.⁴¹ O som, neste caso, talvez seja a espécie de anúncio. Tal como o trovão anuncia o relâmpago, existe uma ordem relativa à perceção sonora de perigo: um coeficiente delineado na génese humana que disputa o sentido de alarme e que nos faz distinguir intuitivamente entre a banalidade e a sobrevivência.

A exacerbada potência sónica deste evento demonstra os limites do entendimento básico do nosso espaço acústico. De igual modo, a dificuldade de equacionar tanto um som apocalíptico como o silêncio refere que “as experiências existem na teoria apenas para os vivos, uma vez que estabelecem limites à própria vida” (Schafer, 1993: 28). Por

³⁸ A história de Pan ku e o Ovo cósmico pretende esclarecer as grandes questões relativas à génese do cosmos. Segundo o mito, o corpo de Pan Gu, antes de morrer, sofreu uma transformação: “A sua respiração tornou-se o vento e as nuvens; a sua voz tornou-se a voz dos trovões. O seu olho esquerdo transformou-se no Sol; o seu olho direito transformou-se em Lua. (...)” (McClymond, *et al.*, 2015: 255).

³⁹ Alusão à hipótese de Gaia, desenvolvida pelo químico e inventor James E. Lovelock e pela bióloga Lynn Margulis. Esta teoria da evolução postula o planeta Terra como um sistema complexo em autorregulação semelhante a um organismo vivo. Lovelock, J. (2000). *Gaia: A New Look at Life on Earth*. Oxford, UK: OUP Oxford.; *c.f.* Boston, P. J. (2008). Gaia Hypothesis. *Encyclopedia of Ecology*, 1727 -1731. <https://doi.org/10.1016/b978-008045405-4.00735-7>.

⁴⁰ A intensidade da explosão foi referenciada na escala de 6 do índice de expansividade vulcânica, equivalente a 200 toneladas de TNT. A título de curiosidade, a bomba que destruiu Hiroshima apenas continha 20 toneladas de TNT (History.com Editors, 2018).

⁴¹ A ideia de Sublime de Kant atribuía à mente e não à natureza esse poder de julgamento. O sublime, tal como descreve, surge com um sentimento quando estamos conscientes daquilo a que denomina o conhecimento à priori ou antes da experiência. *C.f.* *Kant's Aesthetics and Teleology (Stanford Encyclopedia of Philosophy)*. (2013, fevereiro 13). Stanford Encyclopedia of Philosophy. Disponível em <https://plato.stanford.edu/entries/kant-aesthetics/>

consequente, tentar estipular um espaço acústico no mundo moderno, onde prolifera a imagem parece ser contraditório. De forma regular, o estímulo visual equaciona em grande parte o conceito de “espaço”. Ou seja, algo “vazio” significa comumente a ausência de conteúdo visível. Mesmo assim, sendo o nosso pensamento feito em modelos visuais, a permissividade de estímulos sonoros omnidirecionais pode oferecer uma apreensão mais fiel do mundo⁴² e influenciar a interpretação qualitativa das imagens. Deste modo, na tentativa de clarificar esta problemática circunscrita pela proliferação imagética e a sua especial influência na literacia visual moderna, vários académicos, em especial Marshall McLuhan e Edmund Carpenter, destacam-se pelo profundo empenho em áreas de investigação deste sintoma, desenvolvendo um trabalho profícuo em sociedades com grande tradição oral, onde normalmente o analfabetismo impera.

Assim, na linha de pensamento de McLuhan e Carpenter, teremos de estabelecer uma série de paralelismos entre o espaço visual e auditivo sob forma de compreensão do conceito de “espaço acústico”:

1. Ao contrário da perspetiva visual – responsável pela profundidade de campo e pela tridimensionalidade visível, contida nos limites da visão periférica –, o espaço audível não tem um foco predileto: a parafernália de sons que converge nessa composição acústica amalgama-se num volátil ecoar por entre intensidades, frequências e fases, sugerindo um possível posicionamento no mundo, embora existam limites na audição que se compreendem, à semelhança da visão, no espectro audível.⁴³

2. O contexto visual do ouvinte revela a aptidão do sentido da audição. Tal como Carpenter ilustra – tendo como estudo de caso os povos indígenas do grande círculo Polar Ártico, também conhecidos por Inuítes ou vulgarmente Esquimós⁴⁴ –, a aleatoriedade da superfície gelada, a tradição da oralidade, da caça e da pesca, assim como todo o misticismo e a constante e similar mutação da paisagem, elevaram o sentido da audição a uma condição primordial de sobrevivência e confiança. Contudo, devido à constante utilização de armas de fogo e à pobre nutrição, a acuidade auditiva dos povos Inuítes tem vindo a decrescer nos últimos anos⁴⁵. Mesmo assim, interessa referir que, para “... os esquimós, (...) a aparição ocularmente visível não é mais comum como a puramente auditiva” (McLuhan & Carpenter, 1960: 66).

⁴² Voltando ao Capítulo 2, intitulado “Olho: Portal cognitivo da Visão”, poder-se-á verificar que a direcionalidade, o processo de captação de estímulos visuais e as várias ilusões visuais próprias do órgão cognitivo da Visão apenas concebem a construção fragmentada e modular da realidade visual e, por conseguinte, passível de incoerência. Mais, “... o espaço visual puro é plano, cerca de 180 graus, enquanto o espaço acústico puro é esférico. A perspetiva traduzida em termos visuais concede as profundidades do espaço acústico” (McLuhan & Carpenter 1969: 70).

⁴³ O espectro auditivo humano situa-se entre os 20 e 20000 Hertz (Hz). O capítulo 4 irá clarificar em maior pormenor as condicionantes físicas do portal sensorial da audição.

⁴⁴ Carpenter, E. (1973). *Eskimo Realities*. New York: Holt Rinehart & Winston.

⁴⁵ MacQueen, K. (2012, março 28). *Deafness and diminished hearing are rampant in the North*. Disponível em <https://www.macleans.ca/society/health/hard-of-hearing/>

3. O “espaço acústico” não é apenas complementar, mas também significativo para a interpretação visual do mundo, embora existam pessoas com deficiência visual que, através de treino exaustivo em ecolocalização, consigam identificar distâncias e se orientem com maior acuidade na engenhosa arquitetura de uma grande metrópole, ativando, em grande parte, o córtex visual⁴⁶. Não obstante, esta espantosa capacidade é ainda diminuta comparativamente à exatidão visual. Isto é, em condições debilitadas de apreensão visual, a apreciação estética de um objeto advém de uma possível suposição da forma do mesmo, e essa apenas poderia ser confirmada através da informação tátil. Contudo, a informação “cor” seria ignorada. Ainda assim, ao invertermos esta relação para uma equação aditiva em vez de subtrativa de sentidos, talvez seja mais fácil para nós, seres visuais, compreender a “complementaridade” do som numa imagem. Ou seja, a soma de informação sensorial pode convergir para novas conceções mediadas pela imaginação.⁴⁷ Por outras palavras, uma tela vermelha significará de diferente modo o crepitar de uma lareira ou o desespero de uma buzina.

Estas correspondências identificam a pertinência da esfera sonora no processo de significação da realidade. Deste modo, questionam também as diferentes modalidades sensoriais empregadas na interação diária com o comum ecossistema tecnológico. Assim, mesmo num quotidiano em que a rápida transformação tecnológica desvia a atenção ao sentido cognitivo mais oportuno com alegadas recompensas, conseguir questionar as normativas impostas pelo constante sopro de novidade pode elevar o sentido da audição ao estudo de bom complemento, quicá primordial, na apreensão cognitiva e embelezamento da experiência emocional numa realidade, em grande parte, audível.

3.4. Teorias iniciais sobre a Audição

3.4.1. Ar implantado

Nem sempre este processo de audição foi entendido da mesma forma. Muitos pensadores, vários conceitos e experiências filosófico-naturais ou científicas contribuíram para estabelecer teorias sólidas que esclarecem o processo de audição. Desde cedo, vários pensadores gregos associavam o som ao movimento. Em *De anima*, Aristóteles refere o ar em si mesmo como “insonoro por se dispersar facilmente” (*De anima*, ii, 8, 420a8-9). Aserção reveladora da lucidez do pensador ao enquadrar o ar apenas como meio de transmissão.

⁴⁶ Norman, L. J., & Thaler, L. (2019). Retinotopic-like maps of spatial sound in primary visual cortex of blind human echolocators. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 286(1912). Disponível em <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.1910>

⁴⁷ Breve alusão à teoria do animal imaginativo de Jean-François Dortier. Dortier, J.-F. (2018, setembro 12). *Au commencement était l'image*. Disponível em <https://www.dortier.fr/au-commencement-etait-limage/#:%7E:text=Depuis%20le%20d>

No século VI a.C., existia já algum conhecimento desenvolvido sobre a natureza do Som. Aliás, a introdução da matemática na acústica, e principalmente na escala musical, por Pitágoras, é já evidência disso. Empédocles, também conhecido pela criação da clássica teoria da cosmogonia dos quatro elementos, tal como nas teorias da visão da Grécia Antiga, assumia existir um *ar implantado* no ouvido que constituía o som apreendido do exterior (Finger, 2001: 108). Isto é, de alguma forma, as ondas sonoras transportadas pelo ar exterior eram replicadas no ar interior e, através desse contacto entre “ares” (exterior e interior), a audição acontecia.

Existia também algum conhecimento básico sobre anatomia do ouvido. Este conhecimento indicava a Empédocles que a cavidade timpânica, situada imediatamente antes do tímpano, a qual, sendo oca – por isso cheia de ar –, seria possivelmente o lugar onde se localizava este “ar puro”: o ar necessário para a percepção auditiva; uma substância altamente refinada e permanente no ouvido médio. Aristóteles apoiava esse conceito e afirmava, em *De anima*, que o “... ar existente nos ouvidos, porém, está vedado de forma a não se mover, para perceber apuradamente todas as diferenças do movimento. É por isso que também ouvimos na água...” (*De anima*, ii, 8, 430a32). Contudo, ainda que Platão assumisse a mesma teoria, acreditava, ao contrário de Aristóteles, que era o cérebro, e não o coração, o lugar das emoções.⁴⁸ Ainda assim, mesmo existindo unanimidade quanto à teoria do ar implantado, a discussão ainda gravitava sobre o lugar da percepção. Neste sentido, a resposta residia na descoberta e na catalogação anatômica exaustiva do portal sensorial da audição e de todas as suas ramificações nervosas.

3.4.2. Fluídos vestibulares e cocleares

Séculos mais tarde, nomeadamente no século XVI, Bartolomeo Eustachi (1574), um anatomista italiano, provavelmente um dos fundadores da anatomia moderna, descreveu com grande minúcia a trompa de Eustáquio no seu livro *Tabule Anatomicae* (1552). A trompa que conecta o ouvido médio à faringe questionava a asserção dos antigos pensadores de que o ar implantado estaria estanque. Assim, mesmo constatando a incongruência deste facto, Eustachi pensava ser a cóclea, já do conhecimento anatômico da época, a conter o *ar implantado* (Finger, 2001: 111).

Volcher Coiter (1600), contemporâneo, aluno e amigo de Eustachi, empenhado em investigar as vibrações constituintes do som desde o ouvido externo até à cóclea, presente no seu livro *De auditus instrumento* (1572), reconhecia a existência de um movimento consequencial entre as várias partes constituintes do ouvido. Coiter pensava que as vibrações do som, de alguma maneira, ressoavam por dentro do instrumento auditivo até

⁴⁸ “Rejeita, em particular, a asserção de que o cérebro simplesmente servia para arrefecer as paixões do coração. Ele (Galeno) pensava ser um completo disparate por muitas razões, uma das quais era que a Natureza teria de colocar o cérebro mais perto do coração, se existisse realmente a necessidade de um órgão de arrefecimento.” (Finger, 2001:16)

à cóclea, onde, no seu entender, eram amplificadas. Ademais, inúmeras observações à trompa de Eustáquio certificaram a existência de uma abertura física no ato de engolir que permitia a entrada de ar no ouvido médio. Assim, o ar puro, antes equacionado pelos antigos filósofos gregos, era agora impuro e, se realmente existisse, só poderia residir no interior da cóclea (Finger, 2001: 110).

À semelhança de muitas contradições, esta teoria conseguiu prevalecer até ao século XVIII, altura em que Domenico Cotugno (1822), professor de anatomia e cirurgião, talvez pelo acesso a cadáveres para estudos de anatomia, com certeza ciente do enorme legado deixado por outros investigadores⁴⁹, mostrou que todas as partes da cóclea estavam inundadas por fluidos. O seu trabalho incluía muitas descrições sobre “aquedutos” vestibulares e cocleares e o reconhecimento da comunicação destes sectores com o cérebro (Finger, 2001: 114).

A dedicação de Cotugno destronara a perseverança da antiga teoria. Esta resiliência muito se devera à ainda desconhecida transmissão de vibrações sonoras através de líquidos. Por isso, a revolucionária e nova teoria de Cotugno propunha um conjunto de câmaras cheias de fluidos em vibração que, por sua vez, estimulavam as fibras da membrana coclear. Partindo desta asserção e com a prova científica da fisiologia descrita por Cotugno, a teoria e o pensamento sobre a audição prosseguiram em direção aos conceitos e teorias correntes sobre a mesma.

Em suma, analisando brevemente esta pequena incursão histórica, reconhece-se a vontade da ciência na certificação prática da evidência como fortalecimento teórico e reformulação de ideias, e na capacidade de estabelecer um novo entendimento da teoria da audição.⁵⁰ Deste modo, com o intuito de clarificar as condicionantes físicas e fenomenológicas de um evento sonoro, antes de esclarecer o processo de percepção auditiva, propomos um salto cronológico para o atual e comum entendimento físico do som. Nesse sentido, interrogamos o modo de funcionamento e transmissão real da onda sonora e entender como as variações mínimas flutuam acima e abaixo da pressão atmosférica causando ondas de compressão e rarefação.

⁴⁹ Em particular: 1) as investigações de Joseph Guichard Duverney (1683) sobre fisionomia, nomeadamente os músculos relacionados com o tímpano, e a proposta da divisão da cóclea em duas partes integrantes (lâmina óssea e lâmina membranosa), além da proposta de modelo tonal de localização da cóclea; 2) bem como as investigações baseadas nas ramificações de nervos na lâmina membranosa da cóclea por Antonio Maria Valsalva (1738), a taxinomia empregada que vigora até aos nossos dias (*scala vestibuli* e *scala tympani*) e a divisão entre as três partes do ouvido (exterior, médio e interno); e 3) Albrecht von Haller, que associou o comprimento dos filamentos nervosos à percepção tonal de frequências sonoras (grandes: frequências graves; pequenos: frequências agudas) (Finger, 2001: 113).

⁵⁰ Mais sobre a evolução das teorias da audição será acrescentado no Capítulo 6 dedicado à Multissensorialidade.

3.5. Qualidades físicas

Todo e qualquer pequeno movimento de um corpo, suficientemente robusto, que provoque uma destabilização da pressão mediana do ar está provavelmente capacitado de gerar som. Aristóteles classificava o ar apenas como um meio por onde o som se propaga. Para si, o “ar em si mesmo, com efeito, é insonoro, por se dispersar facilmente; já quando é impedido de se dispersar, o seu movimento é um som” (*De anima*, ii, 8, 420a-8). A constatação do grande filósofo vai ao encontro dos princípios físicos do som. Ou seja, existe uma consequência sonora na colisão de corpos. Contudo, não só o ar está capacitado desta transição: outros meios são também propícios à transmissão. Por isso, o som é uma transmissão de energia (pressão acústica) através de meios sólidos, líquidos ou gasosos sob a forma de vibrações. São essas vibrações, essas ondas sonoras, que nos mexem por dentro quando assistimos a um ostentoso fogo-de-artifício ou ao desfilar dos bombos de Lacavolhos.

Desde que James Maxwell, em 1873, imaginou e equacionou as ondas eletromagnéticas, as vibrações acústicas a que nos referimos passaram a ser passíveis de cálculo. Este conhecimento possibilitou aprofundar o entendimento, teorizar e esclarecer analiticamente, através da física, as qualidades do som.

Os substantivos “onda” transportam-nos de imediato para um mundo aquático. Contudo, tal como os restantes meios de propagação acima enunciados, nem só a água contempla estas qualidades ondulatórias. Essa velocidade do som está intrinsecamente condicionada ao meio e não à fonte sonora.⁵¹ Além disso, a propagação de ondas sonoras é realizada apenas longitudinalmente. Isto quer dizer que funciona como uma mola de suspensão: o movimento circular das ondas acontece na mesma direção para onde a onda viaja. Isto é, se o ar fosse composto por camadas como se de anéis de uma mola se tratassem, uma onda sonora propagar-se-ia por camadas de ar, “empurrando-se” e “puxando-se” umas às outras de forma muito parecida com a compressão e refração de uma onda a deslocar-se numa mola. E é por isso que existe uma condicionante de direcionalidade presente em todos os estímulos sonoros. Isto significa que sempre que alguém nos chama, temos uma noção relativa da sua posição, porém, esta incerteza relativa à posição deve-se à variação de pressão atmosférica.

3.5.1. Lei do quadrado inverso, ciclos e frequência

A propagação de ondas eletromagnéticas, como sabemos, obedece à lei do quadrado inverso.⁵² Esta lei, que se repercute por inúmeros eventos fenomenológicos

⁵¹ A temperatura tem influência na propagação do som no ar. A uma temperatura de 22 graus centígrados, a velocidade de propagação do som está definida a 344 m/s. Por sua vez, a zero graus centígrados, a velocidade do som no ar é de 331 m/s. A título de curiosidade, deixa-se aqui as velocidades de propagação em outros meios: água do mar – 1531 m/s; vidro – 3980 m/s; alumínio – 6420 m/s.

⁵² Sound – Circular and spherical waves. (s.d.). Disponível em <https://www.britannica.com/science/sound-physics/Circular-and-spherical-waves#ref527186>

relacionados com ondas eletromagnéticas, à semelhança da lei da gravitação universal de Newton, afirma existir uma relação entre a distância do ponto de atuação e a intensidade da mudança de pressão. Aliás, a intensidade é inversamente proporcional ao quadrado da distância da fonte de uma quantidade física. Por isso, quanto mais longe é a distância, menor é a intensidade nas proporções antes referidas. Nesse sentido, o tempo é fator determinante nesta relação, pois a energia sonora dissipa-se no decorrer do tempo e, por sua vez, a pressão acústica diminui do ponto de emanção para o ponto de receção. Assim, mesmo longe do fogo-de-artifício, sabemos discernir qual a sua localização, todavia, tudo parece ser mais silencioso.

O movimento físico da onda sonora é determinado pela compressão de partículas atmosféricas. Na realidade, é na compressão e depressão excessivas das condições normais da pressão atmosférica⁵³ que existe propagação sonora. Com efeito, ao medir o aumento inicial da pressão atmosférica a partir do estado estacionário, seguido da queda correspondente abaixo do estado estacionário, e depois o regresso ao estado estacionário, determina-se um ciclo de onda sonora. A variação nas vibrações emanadas por um objeto altera os ciclos de onda por segundo. Isto é, quanto mais rápido vibra, mais ciclos gera. A quantidade de ciclos que ocorrem num segundo denomina-se frequência. Por isso, quanto maior é o número de vibrações, mais elevada a frequência. E vice-versa. A um número menor de vibrações correspondem frequências mais baixas.

Heinrich Rudolf Hertz foi o físico alemão que, em 1888, evidenciou as ondas eletromagnéticas, construindo aparelhos que transmitiam e recebiam ondas rádio, de Maxwell, cunhando o termo Hertz (Hz) à frequência (f) sonora. Hertz (Hz) tornou-se, por isso, a unidade de medida referente ao número de ciclos de ondas⁵⁴ por segundo. Além disso, se uma frequência for superior a 1000 Hz, emprega-se o sufixo kiloHertz (kHz). Por exemplo, uma onda sonora medindo uma frequência de 15 500 ciclos por segundo seria notada como 15,5 kHz.

A interpretação de estímulos auditivos e, por conseguinte, de frequências sonoras está a cargo da subjetividade e da capacidade fisiológica de escuta, inerente à condição física do órgão cognitivo da audição. Assim sendo, a perceção da frequência sonora mais baixa é de cerca de 15 Hz. É na perceção das frequências mais altas onde se vê a maior variância. As mulheres jovens tendem a ter uma gama de audição mais elevada, até 20

⁵³ A temperatura e a pressão ambiente padrão são uma referência, com temperatura de 25 graus centígrados (298,15 K) e pressão de 101,325 kPa.

⁵⁴ “As ondas sonoras são representadas por uma curva sinusoidal. A variação de pressão numa onda sonora repete-se no espaço ao longo de uma distância específica. Esta distância é conhecida como o comprimento de onda do som, geralmente medido em metros e representado por λ . À medida que a onda se propaga pelo ar, um comprimento de onda completo demora um certo período de tempo para passar um ponto específico no espaço; este período, representado por T, é normalmente medido em frações de segundo. Além disso, durante cada intervalo de tempo de um segundo, um certo número de comprimentos de onda passa por um ponto no espaço. Conhecida como a frequência da onda sonora, o número de comprimentos de onda que passam por segundo é tradicionalmente medido em hertz ou kilohertz e é representado por f.” Sound | Properties, Types, & Facts. (s.d.). Consultado em 06 de abril de 2020, disponível em <https://www.britannica.com/science/sound-physics>

kHz, quando a gama média alta é de cerca de 16-18 kHz. Com a idade e a exposição a níveis elevados de decibéis de pressão sonora, a capacidade de ouvir frequências altas diminui.⁵⁵

3.5.2. Reflexão, Absorção sonora e Reverberação

Existem ainda algumas nuances de importante nota relativas ao comportamento do som que deverão ser expostas. O som viaja através de um meio de transmissão de forma esférica embatendo em tudo o que se encontra na trajetória de uma determinada onda. Isto é, cada objeto com uma determinada massa com o qual uma onda sonora entra em contacto vibrará também. Esta vibração de outro objeto através do som é considerada uma frequência ressonante desse mesmo objeto em particular. Esta qualidade foi bastante utilizada em arquitetura. A utilização de objetos ressoantes, como grandes potes de barro, por exemplo, servia o reforço e embelezamento acústico de anfiteatros que remontam à antiga tragédia grega (Staff, 2007: s.p.).

O encontro de ondas sonoras com objetos é considerado um reflexo, tal como o reflexo da luz num espelho. Embora as ondas eletromagnéticas de luz sejam significativamente menores em amplitude em relação às ondas sonoras, existem, no cálculo matemático, suficientes pontos de contacto para estabelecer uma comparação fiável. Não obstante, importa também referir o modo como diferentes objetos refletem ondas sonoras.

O tamanho de um objeto está intrinsecamente ligado à sua frequência de vibração, especialmente em ondas de baixa frequência. Com menos ciclos por segundo e de maior amplitude, apenas objetos de um determinado tamanho refletirão estas frequências. Ou seja, o tamanho do objeto determinará as frequências que irão fluir em torno dele e quais irão refletir a partir dele. Acrescente-se que, se um objeto estiver entre si e a fonte da onda sonora, cria uma “sombra” sonora – um bloqueio de espectro auditivo emitido – de si mesmo, entre si e a fonte sonora, diminuindo, afetando e alterando a perceção auditiva das frequências sonoras provocadas pela absorção e pela reflexão desse objeto. Neste sentido, em jeito de síntese, objetos refletores mais rígidos atuam reflexivamente sobre uma onda sonora, e objetos absorventes, por isso mais suaves, absorvem a energia da onda sónica.

A acústica de uma sala é também parte integrante da experiência audível. As reflexões de tetos, pavimentos e paredes combinam-se com a fonte sonora de forma original a fim de proporcionar uma determinada experiência. A distância entre a fonte sonora e as superfícies refletoras é de extrema importância. Encontrar uma relação de equilíbrio dentro desta equação pode significar criar uma experiência enriquecedora para o ouvinte. Desde modo, quanto mais longe a fonte sonora, mais se ouvirão as ondas

⁵⁵ Mais pormenores relativos ao espectro auditivo encontram-se descritos no Capítulo 6 dedicado ao “Ouvido: o órgão cognitivo da audição”.

refletidas. Assim, alcançar os extremos desta relação, em proximidade ou em distância, poderá mesmo obscurecer a onda sonora original. Por isso, desvendar este espaço fora da distância crítica – onde os sons refletidos se difundem com a energia da fonte sonora – é descobrir o denominado campo reverberante ou difuso, juntamente com o desfasamento temporal perceptível entre a onda emitida pela fonte sonora e refletida. Este resultado denomina-se tempo reverberante. Neste sentido, reverberação intitula a característica sonora de um espaço.

3.6. Considerações

Neste breve roteiro sobre a realidade sónica do mundo, aludimos a várias implicações sonoras quotidianas e mitológicas: foi possível compreender as primeiras teorias da audição, como a antiga asserção grega de um ar implantado, e também, embora sucintamente, o atual entendimento sobre as qualidades físicas do som. Estamos certos de que muito haveria para dizer sobre os vários pontos acima referidos, contudo, servem os conteúdos disponibilizados apenas para aclarar noções básicas do som, muitas das vezes submersas pela neblina da informação visual.

Tal como exposto, povos com muita tradição oral, onde o analfabetismo impera, entendem o retumbar envolvente do mundo, na sua ordem de magnitude, como poder mitológico, quase mágico, por ser invisível. Povos como os Kaluli, da Papua-Nova Guiné, exemplificam em tudo esta condição. A longa tradição e o contínuo ato de sobrevivência numa densa floresta tropical reorientou-lhes a percepção sensorial em prol do sentido da audição. Com extrema acuidade auditiva, possuem uma excelente orientação, localização de presas e extraordinária reprodução de ruídos de animais: fatores de maior relevância na caça (Feld, 2005: 185-189). Neste sentido, poderá depreender-se que talvez exista uma reorganização da esfera sensorial sob forma de adaptação ao contexto (espaço) envolvente e talvez seja por isso que a relutância do sentido da audição se equipare, e por vezes se imponha, ao sentido da visão.

Intencionalmente, devido à ordem do roteiro e sob pena da técnica assaltar o propósito deste capítulo, deixou-se de lado algum rigor no cálculo matemático. Contudo, qualquer pesquisa pormenorizada na bibliografia referenciada desvendará a um especialista quaisquer dúvidas que se imponham, isto é, dentro da fronteira intitulada e aceiteada como “introdução”. Também muitos nomes notáveis das ciências, com tamanha influência neste domínio, permaneceram desta vez no silêncio, embora muito tenham contribuído para a evolução e estabilização de uma teoria da audição.

Para finalizar, a quantificação e a avaliação dos fatores mencionados relativos à emissão, receção e apreensão auditiva – embora exista uma clarificação muito analítica e objetiva dos mesmos – e toda e qualquer interpretação deste fenómeno físico devem muito à adaptação do cérebro, enquanto descodificador dos distintos contextos acústicos na

limitação presente do espectro auditivo, adquirida pelo portal sensorial da audição: o ouvido.

4. Ouvido: portal cognitivo da audição

4.1. Símbolo e implicações mitológicas

Relativamente à imponência icónica da representação do olho, o ouvido enquanto símbolo cinge-se, numa possível hierarquia, a uma posição inferior. Não obstante, várias são as significações históricas deste símbolo. Tal como a representação do olho transporta a enigmática visão interior, ou mesmo de uma clarividência global, a representação do ouvido tende a salientar a valência supra-humana da audição.

Várias representações do ouvido podem ser reconhecidas em várias instâncias históricas. Em grande parte, muitas das inúmeras interpretações recaem sobre a crença e o chamamento de um poder divino. Na esperança de cura contra a deficiência auditiva, outras referem-se, como na escrita hieroglífica, à súplica de uma receção generosa das divindades pelas preces do povo.

Deste modo, partes do corpo e órgãos humanos seriam a devoção de muitas das crenças. O lado místico, e o desconhecimento de causa, transformou muitas dessas partes corporais em representações através de objetos e, por sua vez, em amuletos.

No Antigo Egito, em especial no período relativo ao Antigo Império (c. 2686–2181 a.C.) e Primeiro Período Intermediário (c. 2181–2055 a.C.), esta foi uma prática bastante comum nos rituais funerários. Neste tempo, existia a crença de que tais amuletos – uma vez assimilados pelos seus portadores e em particular com as funções das partes afetadas, e caso essas partes fossem destruídas durante a viagem, – pudessem atuar como substitutos no “Outro Mundo” (Andrews, 1994: 69). Também objetos cuja representação se assemelhava à forma de um “ouvido”, perfurados para serem suspensos num fio ou colar, eram oferendas que cumpriam votos de cura, recuperação e ou melhoria do sentido da audição. Aliás, esta ainda é uma prática na religião católica. Mais precisamente, materializando-se em partes do corpo em cera: velas que cumprem promessas.

A asserção qualitativa da audição, de algum modo, também estava erroneamente associada ao tamanho da representação da orelha. Ou seja, quanto maior o ouvido, neste caso a orelha, melhor se ouvia. Na realidade, a qualidade interpretativa do estímulo sonoro advém do ouvinte, não do tamanho da orelha, mesmo que isso signifique destruir as linhas narrativas estabelecidas.

Ainda assim, o tratado sobre a história natural escrito no ano 77 por Gaius Plinius Secundus (Plínio, *o Velho*), naturalista romano do século I – que incorporava tanto o mundo natural, como o mundo imaginário –, relata na extensa obra a existência do povo Panotti, que se distinguia por orelhas compridas que cobriam o corpo e pela capacidade de, com elas, voar (Secundus, 1855: 343). A fantasia de Plínio não só terá espevitado a atenção de nobres leitores no século I como, com certeza, muito influenciou a Disney na criação da personagem Dumbo. Contudo, tal como referido no capítulo anterior (Som), e

para simples compreensão poderíamos simplesmente apelar à analogia entre a multiplicidade de olhares do gigante mitológico Argos Panoptes, que com mais de cem olhos tudo via, e a audição holística num espaço acústico. Ou seja, a envolvimento presente num espaço acústico é omnidirecional e, por isso, potencialmente imersiva.

Neste sentido, serve esta breve partilha o propósito de justificar a diminuta relevância simbólica da representação do ouvido. Queremos com isto dizer que o significado presente em cada representação do ouvido alude quase literalmente ao ato de ouvir.

4.2. Fisiologia do ouvido: externo e médio

Mas como funciona o órgão da audição? Quais as suas partes constituintes? De que modo interagem? — Para responder a estas questões e sob pena de difícil entendimento dos conceitos trabalhados nas próximas secções, necessitamos esclarecer, de modo simplificado, a fisiologia do órgão da audição.

O ouvido está dividido em três grandes regiões: o ouvido externo, o ouvido médio e o ouvido interno. As duas primeiras estruturas dizem respeito apenas à transmissão e amplificação do som para o ouvido interno. O ouvido interno alberga os recetores que efetivamente transformam o movimento fluido das vibrações sonoras em potências de ação (sinais elétricos para o cérebro). Adiante descreveremos com maior detalhe esta região. Por ora, concentremo-nos apenas nas duas primeiras regiões: ouvidos externo e médio.

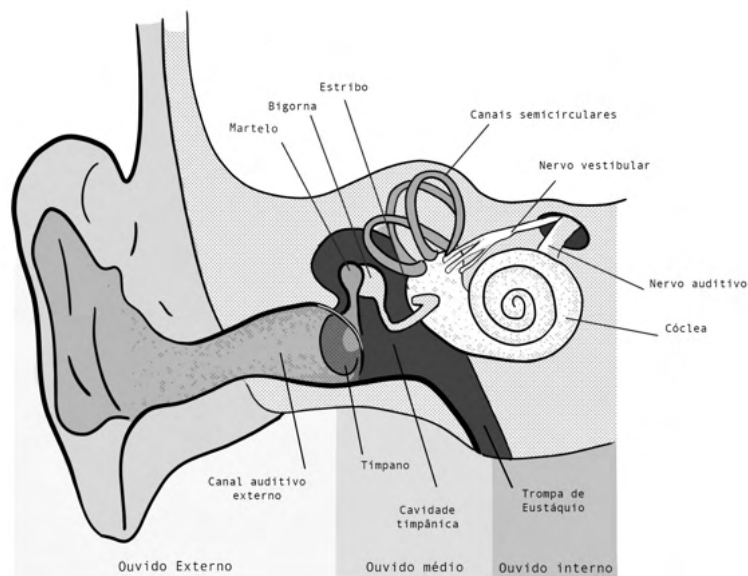


Figura 6: Anatomia do ouvido humano. Nomeadamente: 1. Ouvido externo: canal auditivo externo; 2. Ouvido médio: Cavidade timpânica, Tímpano, Martelo, Bigorna, Estribo, Canais semicirculares; 3. Ouvido interno: Nervos Vestibular, Nervos auditivo, Cóclea, Trompa Eustáquio.

Ilustração de Guida Miranda a partir de Enciclopédia Britannica

Encyclopædia Britannica. (n.d.-g). *Structures of the human ear*. [Imagem]. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/ear/Organ-of-Corti#/media/1/175622/66042>

Tal como acima mencionámos, o ouvido externo – composto pelo pavilhão ou orelha (a parte mais extrema do ouvido externo), a Concha (a parte mais central do ouvido externo) e a entrada para o canal auditivo externo – é o responsável pela transmissão das frequências sonoras para o ouvido médio. A separação entre os dois ouvidos é feita pelo tímpano, elemento responsável pela captação e modificação de frequências sonoras. Donde, além de o Pavilhão funcionar como uma “antena”, a Concha e o Canal auditivo funcionam, alteram (dependendo do ângulo de incidência dos impulsos sonoros externos) e preparam as frequências, moldando-as, devido à ressonância acústica do Canal auditivo. Ou seja, estas modificações de amplitude e fase das ondas acústicas são específicas da frequência e modificam-se à medida que se propagam pelo canal auditivo do exterior até ao tímpano.

Por sua vez, a Membrana timpânica está ligada a uma cadeia ossicular de três ossos: na sua ordem do exterior para o interior: Martelo, Bigorna e Estribo. Dimensionando: o Estribo, com apenas 3 mm, é o osso mais pequeno do corpo humano; e os três ossos juntos não preenchem uma moeda de 10 cêntimos.

A partir deste ponto, entramos numa região sensível. O tímpano, ao vibrar com as ondas sonoras captadas pelo ouvido externo, conduz a energia cinética ao encadeamento dos três pequenos ossos. O Estribo, sendo o último da cadeia, ligado pela base (platina) à janela do vestíbulo, transmite a vibração ao ouvido interno.

Note-se que o ouvido médio está também ligado à faringe através da trompa auditiva [Trompa de Eustáquio]. É devido a esta construção fisiológica, que se pode aliviar a estranha sensação definida pelo entupimento dos canais auditivos comumente sentida em voos, depois de um mergulho ou mesmo num passeio em altas montanhas, no ato de apertar o nariz forçando a saída do ar pelos ouvidos.

Em suma, o ouvido médio é responsável por transferir a energia acústica induzida no tímpano ao ouvido interno. Desta forma, otimiza o aproveitamento de energia acústica disponível no meio da transmissão aérea e transforma com acuidade os estímulos mecânicos do tímpano para um meio líquido do ouvido interno.

4.3. Teorias da Audição: do ar puro ao Órgão de Corti

A crença num “ar puro”, contido no ouvido, que replicava, transportando vibrações exteriores para o interior do organismo humano, ecoou desde a Antiga Grécia ao século XIX. A pertinência desta teoria deveu-se ao facto de existir uma diminuta evidência científica e à dificuldade de destruir antigas concepções fundamentais sobre os sentidos humanos.

Numa alusão ao mecanismo ressonante do ouvido, Aristóteles associa as propriedades recetivas e emisoras de um corno como essenciais para a percepção auditiva. “O facto de o ouvido ressoar permanentemente, como um corno, é um indício de que se

ouve ou não” (*De Anima*, II, 7, 420a13-16). Existe, por isso, a suspeita de um sistema vibratório interno, em permanente correlação com um impulso sonoro exterior, devido às suas “espirais”. Obviamente por analogia, Aristóteles acrescenta as qualidades tácteis da recepção, neste caso perceptiva, do som: a *metáfora dos tangíveis*. “As diferenças entre as coisas que soam manifestam-se claramente no som em atividade. (...) o agudo move muito o sentido em pouco tempo, ao passo que o grave o move pouco em muito tempo” (*De Anima*, II, 7, 420a26-32). Esta asserção releva a lucidez da interpretação do impulso sonoro e, por sua vez, o carácter débil da prova científica.

Muitos foram os filósofos naturais e/ou cientistas que investigaram neste campo de trabalho. Durante séculos, a investigação recaía na mecânica, digamos visível, do ouvido. Grande parte dessa investigação cingia-se à refutação da hipótese colocada por Aristóteles. Ou seja, se existia um ar puro no interior do ouvido, onde estaria? A falta de conhecimento anatómico do órgão da audição estabelecia o ouvido médio como cavidade estanque dedicada ao ar puro.

Contudo, a descoberta da *tuba auditiva* por Bartolomeu Eustáquio (1524-1574), o canal que liga o ouvido médio à garganta cunhado com o seu nome (Trompa de Eustáquio), reformulou a antiga teoria. Nesse sentido, o ar que se pensava puro e estaque no ouvido médio, havia-se revelado ser impuro devido a este canal. Assim, evitando o conflito com as premissas antigas postuladas por Aristóteles, o “ar puro” transitou para a ouvido interno. Desta forma e devido à falta de instrumentos de verificação analítica, a teoria perdurou.

A ressonância, a maneira como o ar – os impulsos sonoros – poderia vibrar dentro de cavidades, muito impulsionada pela vontade de entender a condição da surdez, começou a interessar a muitos académicos⁵⁶. Kaspar Bauhin (1560-1624), um anatomista, botânico e professor da Universidade de Basel, em 1605, ao propor que as dimensões e formas das várias cavidades do ouvido poderiam funcionar com ressoadores, edificou a primeira de várias teorias da ressonância (Finger, 2001: 111). Deste modo, Bauhin alinhava o seu pensamento com a constatação do fenómeno acústico do mundo: cavidades de maior dimensão respondem a sons mais baixos; cavidades mais pequenas a sons mais agudos.

Por conseguinte, o vasto interesse neste campo, possibilitou, também, uma melhor apreciação deste tema e da funcionalidade das partes constituintes dos ouvidos. Deste modo, o enfoque no ouvido médio fez entender a especial função do tímpano na amplificação de impulsos sonoros externos e de otimização do sinal audível. Importa, por isso, realçar a pertinência do tema ressonância no seio da academia e a sua influência para uma nova teoria da audição.

⁵⁶ “No século XVII, Galieo Galilei estava já interessado na ressonância aplicada a espaços como: pequenas travessas, torres de vigia, instrumentos musicais, etc. Em 1638 escreveu: ‘as ondas são produzidas pelas vibrantes de corpos sonoros, que se propagam pelo ar, trazendo ao tímpano do ouvido um estímulo que a mente interpreta como som.’” (Finger, 2001: 111).

Previamente, tal como descrevemos no anterior capítulo *Som: até ao espectro audível*, a confirmação da existência de “aquedutos” de água na cóclea por Contugno (1761) destronou a antiga teoria do “ar implantado”. Com isso, a nova teoria da audição postulada por Contugno postulava ser o estribo, o responsável por colocar o fluido labiríntico em vibração, o que, por sua vez, estimulava as fibras da membrana basilar (lugar onde se situa o órgão de Corti). Este pensamento reedificou distintas linhas de pensamento em prol de uma nova teoria da audição.

Por conseguinte, o avanço da tecnologia, em especial de microscópios, possibilitou também um estudo mais pormenorizado do interior da Cóclea. Alphonso Corti (1822-1876), anatomista italiano, depois de analisar⁵⁷ cócleas de mais de duzentas espécies – desde humanos a ratos –, descobriu um elo comum no funcionamento interno da cóclea: a membrana de Corti (Membrana Tectorial). Esta membrana assenta no topo de um conjunto de cavidades e células sensoriais (células ciliadas) responsáveis pela tradução vibratória e mecânica da cóclea em potências de ação para o cérebro (Viosca, 2018: 87).

4.4. Fisiologia do ouvido: interno

Regressando ao presente. A complexidade desta região exige também um breve esclarecimento da sua fisiologia e do seu modo de funcionamento.

O ouvido interno está dividido em duas áreas sensoriais: a vestibular – responsável pelo equilíbrio – e a coclear – responsável pela audição. Embora ambas as áreas partilhem uma fisiologia comum, devido ao propósito desta secção, apenas iremos incidir numa das partes constituintes referentes ao órgão da audição: a cóclea.

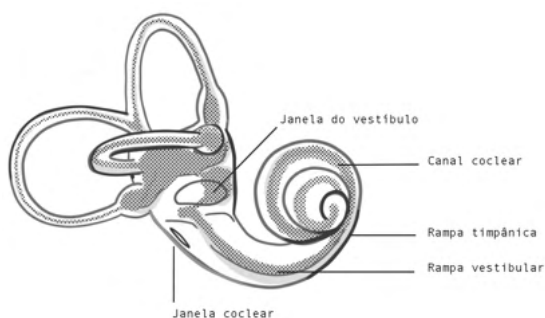


Figura 7: Cóclea e as suas partes constituintes. Nomeadamente: Janela coclear, Janela do vestíbulo Rampa Vestibular, Rampa timpânica, Canal coclear. Ilustração de Guida Miranda a partir de Enciclopédia Britannica Encyclopædia Britannica. (s.d.-b). *Labyrinth of the inner ear* [Imagem]. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/ear/Organ-of-Corti#/media/1/175622/532>

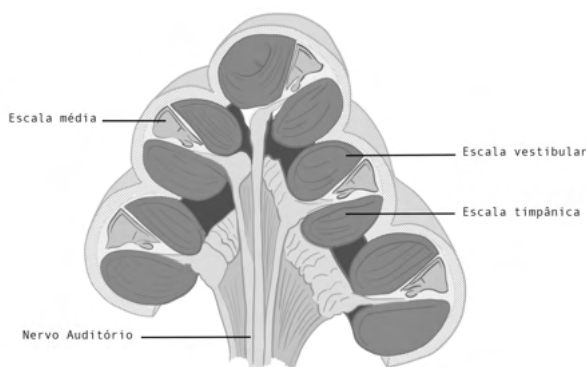


Figura 8: Vista interior anatómica da Cóclea. Nomeadamente: Nervo auditório, Escala média, Escala vestibular, Escala timpânica. Ilustração de Guida Miranda a partir de Enciclopédia Britannica Encyclopædia Britannica. (s.d.-f). *Structures of the cochlea; Scalas* [Imagem]. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/ear/Organ-of-Corti#/media/1/175622/534>

⁵⁷ Resultados foram publicados em 1851 no livro *Recherches sur l'organe de l'ouïe des mammifères*.

A complexa arquitetura deste órgão assemelha-se à forma de um caracol. Esta estrutura em espiral comunica com o ouvido médio através de dois orifícios vedados por membranas: a janela do vestíbulo (tal como antes vimos, em direta conexão com o estribo: o último e mais pequeno osso da cadeia ossicular do ouvido médio), e a janela coclear. Deste modo, existe uma correlação de funcionalidade premente entre estes dois orifícios. Ou seja, enquanto a entrada de ar é proporcionada pela janela do vestíbulo, o escape de ar é da responsabilidade da janela coclear. Este é um engenhoso sistema orgânico: cada vez que as ondas de pressão entram, através da janela do vestíbulo, fazem vibrar a membrana basilar. As ondas de pressão fazem com que a janela invada a cavidade do ouvido médio, que atua como uma válvula de pressão, dissipando a vibração do fluido. Isto impede-nos de ouvir um som de eco: a replicação do som recebido (Light, 2005: 100).

A cóclea é constituída por três canais que se enrolam, duas vezes e meia, num eixo ósseo: (1) a rampa da timpânica, (2) a rampa vestibular e (3) o canal coclear. Os dois primeiros canais contêm e estão repletos de um líquido denominado perilinfa e estão ligados por um pequeno orifício: o helicotrema. Por sua vez, o canal coclear situa-se nas duas rampas, as quais contêm também um líquido designado endolinfa. Assim, será através das vibrações induzidas nestes líquidos e da comunicação química (devido à troca de átomos de potássio) entres eles que o som, através do órgão de Corti, será traduzido para o cérebro (Delprat, 2016: s.p.).

O órgão de Corti localiza-se entre a rampa timpânica e o canal coclear e é responsável pela comunicação entre o canal coclear e o nervo auditivo. Este órgão sensorio-neuronal é composto por células sensoriais (ciliadas), fibras nervosas e estruturas de suporte (Viosca, 2018: 87).

As células ciliadas dividem-se em dois tipos: internas e externas. As células ciliadas internas são células sensoriais da cóclea com direta implicação no sentido da audição. Ou seja, estas estão conectadas, quase na sua totalidade, a neurónios constituintes do nervo auditivo e, por isso, asseguram a transdução de sinal. A cóclea humana contempla cerca de 3500 exemplares desta qualidade de células. Por outro lado, as células ciliadas externas não transmitem qualquer sinal para o nervo auditivo, mas facilitam e corrigem a energia sonora presente na cóclea, aumentam a sensibilidade e a seletividade por frequência. Existem cerca de 12000 células deste tipo na cóclea humana. Mais, cada célula ciliada, na cóclea de mamíferos, contém cerca de 100 estereocílios que se organizam em três fileiras, do menor para o maior. (Britannica Encyclopedia, s.d: s.p.).

Neste sentido, a transformação da vibração sonora é realizada por este mecanismo celular. Este deslocamento dos estereocílios abre os canais catiónicos permitindo a entrada de potássio (K⁺), encerra-os novamente através da entrada de (Ca²⁺) e promove, assim, a transdução mecano-elétrica numa mensagem nervosa interpretada pelo cérebro (Kandel et. al., 2013: 666).

A complexidade científica destes processos transportar-nos-ia para os territórios apenas de interesse relevante no escopo da especialidade. Para o propósito desta ligeira introdução ao carácter fisiológico desta região, serve-nos perfeitamente a descrição acima exposta.⁵⁸

Contudo, interessa-nos agora entender quais as linhas de pensamento que levaram à investigação da percepção auditiva e, de seguida, entender quais as condicionantes do espectro e sensibilidade do aparelho auditivo.

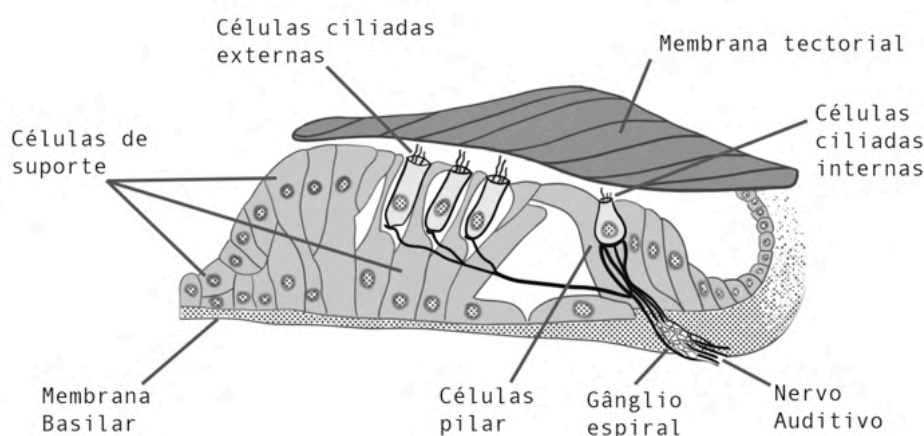


Figura 9: Órgão de Corti e as diferentes partes. Nomeadamente: Membrana basilar, Células de suporte, Células ciliadas externas, Membrana tectorial, Células ciliadas internas, Nervo auditivo, Gânglio espiral. Ilustração de Guida Miranda a partir de Enciclopédia Britannica Encyclopædia Britannica. (s.d.-c). *Organ of Corti; Human ear* [Imagem]. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/ear/Organ-of-Corti#/media/1/175622/535>

4.5. Teorias da ressonância

4.5.1. Helmholtz e a teoria do lugar (Place theory)

Durante a extensa história da ciência, muitos académicos teorizaram e estabeleceram hipóteses sobre a percepção e a audição. Contudo, foi somente no século XIX que se cimentou a teoria mais moderna no campo de investigação da audição. Essa teoria foi proposta por Hermann von Helmholtz (1821), físico, fisiologista e matemático alemão, considerado por muitos um dos grandes nomes da história da ciência. Um dos seus mais prestigiados livros: *Sobre as Sensações de Tom como Base Fisiológica para a Teoria da Música*⁵⁹, publicado em 1863, continua a ser referido por muitos investigadores, como sendo o propulsor da moderna teoria da audição. Embora tenham existido outras teorias da ressonância, a competência, a destreza intelectual e os dotes de escrita de Helmholtz fizeram com que a sua teoria da ressonância dominasse o campo de investigação.

⁵⁸ Para um entendimento mais profundo e pormenorizado sobre o funcionamento do ouvido, sugere-se os seguintes livros: Smith, C. U. M. (2008). *Biology of Sensory Systems. Trends in Neurosciences* (Second, Vol. 23). West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(00\)01615-5](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(00)01615-5), Cap. IX e X; c.f. Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). *Principles of Neural Science*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc, pp. 654-691.

⁵⁹ Título original: *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*.

Centrada na evidência científica disponível e bem construída, a teoria de Helmholtz não só entrosava novas descobertas anatômicas e fisiológicas do sistema auditivo, como incorporava vários outros estudos, sobre a lei da energia dos nervos de Johannes Müller ⁶⁰ – figura indissociável no estudo da percepção – e a variação da Lei acústica de Ohm ⁶¹, e as suas competências musicais e o conceito de ressonância.

Esta nova teoria de Helmholtz intendia explicar a maneira como o organismo biológico humano responde e apreende sons relevantes. Ou seja, o complexo ambiente sonoro – composto pelo elaborado arranjo de frequências, que varia em tempo e amplitude – necessitava de um aparato que, de algum modo, “descodificasse” e ordenasse a parafernália de frequências auditivas. Assim, no seu entender, o mecanismo coclear seria o responsável por esta função: por um lado, analisar todas as variações temporais dos estímulos (frequências audíveis) nos seus vários componentes e, por outro lado, transformar estes estímulos em padrões de descarga neuronal (Britannica Encyclopedia, s.d.b: s.p.).

Helmholtz, para explicar este possível fenómeno, colocou em hipótese a possibilidade de existir uma cadeia de elementos ressonantes dentro da cóclea. No seu entender, cada um desses elementos corresponderia a uma frequência específica. Deste modo, os ressoadores, assim que ativados, excitariam específicas fibras nervosas que possibilitariam a percepção do som. Partindo da doutrina de Müller, e desta forma estendendo a sua aplicação, Helmholtz propunha uma correspondência direta entre ressoador e fibra nervosa (Bell, 2004: 1521).

Nesse sentido, existiria uma topologia sonora demarcada ao longo da membrana basilar desde a sua base até ao Apex, o ponto extremo e final da membrana: das frequências mais altas (agudas) na base até às frequências mais graves perto do Apex. Pela razão deste pensamento, Helmholtz argumentou que a membrana basilar poderia analisar sons complexos, separando-os em diversos componentes⁶² através da análise de Fourier⁶³. Ou seja, quatro diferentes (componentes) frequências sonoras atuariam quatro diferentes

⁶⁰ Biólogo e fisiólogo alemão que contribuiu bastante para o estudo fisiológico da percepção. Iremos referenciá-lo no Capítulo 6: Multissensorialidade.

⁶¹ Lei formulada em 1843 pelo físico alemão Georg Simon Ohm (1784-1854), a qual propunha “que o sistema auditivo humano respondesse a um som complexo ao gerar sensações dos componentes separados do som em vez de uma sensação de um único som integrado; assim, quando ouvimos uma orquestra, ouvimos os instrumentos separados embora os ouvidos recebam apenas uma única onda sonora complexa” (Oxford Reference, s.d.).

⁶² Ou seja, foi neste sentido, de uma descodificação de um sinal complexo em vários complementos, que Helmholtz estabeleceu a hipótese de que existiriam “lugares” específicos de estimulação sensorial para frequências específicas, em parte a génese da Teoria do Lugar (Place Theory).

⁶³ Cunhada pelo matemático francês Jacques Fourier em 1822, a análise de Fourier é uma função degraus que é modelada, ou decomposta, como a soma de várias funções sinusoidais. Este exemplo notável demonstra como mesmo um gráfico linear obviamente descontínuo e por etapas (uma função degrau) pode ser reproduzido a qualquer nível de precisão desejado, combinando funções senoidais suficientes, sendo cada uma delas contínua e não linear. Analysis – Trigonometric series solutions. (2012). Disponível em <https://www.britannica.com/science/analysis-mathematics/Trigonometric-series-solutions#ref732812>

e correspondentes ressoadores em quatro diferentes lugares. Por isso, a teoria desenvolvida por Helmholtz é também conhecida por Teoria do Lugar (Place Theory).

4.5.2. Teoria da onda propagada

A Teoria do Lugar era já bastante conhecida no início do século XX. Contudo, até então, estes conceitos estavam esclarecidos apenas em teoria. As estruturas específicas ressoadoras ou fibras ainda não haviam sido descobertas. Foi nesse enfiamento e no desafio da descoberta que Georg von Békésy, cientista húngaro, entre 1920 e 1930, começou a trabalhar neste problema.

Békésy construiu vários modelos que replicavam o comportamento do ouvido interno. Desta maneira, pretendia de modo visual observar a atividade da cóclea. Assim, tentando estimular com várias frequências uma membrana artificial, observou que o deslocamento máximo da membrana se alterava. Percebeu que o pico de frequências sonoras mais altas afetava mais o início da membrana do que as frequências mais baixas. Desta forma, ao confirmar as suas suspeitas e a acuidade desta teoria em cócleas de animais e humanos preservadas, (num processo de descalcificação do osso, pela adição de metais e carvão e a observação dos movimentos simulados com iluminação de estroboscópica)⁶⁴, a descoberta de Békésy sugeria fortemente que a distinção residia na membrana basilar quando estimulada ao máximo. Isto é, que existia uma onda que se propagava desde a base até ao final da membrana basilar (apex), reagindo e comportando-se de maneira específica, numa correlação direta com as várias frequências sonoras.

Esta descoberta fez revisitar e aperfeiçoar a Teoria do Lugar (Place Theory). Nesse sentido, o “tom” estava dependente da frequência do estímulo impelido na membrana basilar e não devido à existência de fibras ressoadoras ou de estrutura na cóclea, tal como Helmholtz postulava (Soderquist, 2002: 244).

A versão desta nova teoria do lugar valeu a Georg von Békésy o prémio Nobel da medicina em 1961.⁶⁵ E, embora várias outras descobertas tenham modificado e melhorado o seu conceito, a teoria permanece válida.

4.6. Condicionantes auditivas

4.6.1. Espectro auditivo, intensidade e Limiar da dor

Dentro do extenso espectro sonoro, o ouvido humano apenas capta uma pequena faixa de frequências acústicas situada entre 20 e 20000 Hz (Hertz), tal como já descrito, na mesma ordem, das frequências graves para as agudas. Abaixo desta faixa, denominada espectro auditivo, situam-se os infrassons e acima os ultrassons apenas percebidos por outros órgãos auditivos, tal como os de elefantes ou golfinhos.

⁶⁴ Tal como refere no resumo do seu trabalho que venceu o prémio Nobel (Finger, 2001: 118).

⁶⁵ Nobel Prizes 2020. (s.d.). Disponível em <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1961/bekesy/facts/>

Contudo, dentro do espectro auditivo humano, existe também uma faixa espectral de maior acuidade. Esta faixa situa-se na zona média-aguda entre 2000 a 4000 Hz, onde se encontra o som produzido pela fala. Neste sentido, existe uma maior apetência e sensibilidade perceptiva à voz humana.

A intensidade sonora ou volume tem também um papel bastante importante. Ou seja, a amplitude de uma onda sonora corresponde à diferença entre os pontos de maior e menor pressão e é medida em decibéis (dB). Assim, se estipularmos a amplitude mínima audível com 0 dB, os sons mais altos que entram já no limiar da dor, como um som de um avião, rondam os 140 dB. Deste modo, a amplitude média e a volumetria típica de uma voz humana situam-se nos 60 dB.

4.6.2. Localização

Embora nos tenhamos debruçado sobre a estrutura, fisiologia, condicionantes e teorias, referindo apenas um dos ouvidos, a capacidade de localização de um estímulo sonoro advém da receção simultânea do mesmo estímulo por dois ouvidos. Nesse sentido, da análise inata da estrutura temporal do som: da oscilação do som e momento de chegada a cada um dos ouvidos.

Os mamíferos em geral conseguem localizar sons em ambos os planos horizontais e verticais com base na filtragem acústica. Isto quer dizer que, dependendo do ângulo de orientação do corpo para a fonte sonora, existirão diferentes energias acústicas a incidirem também de maneira diferente em ambos os ouvidos: ou seja, se um som vem mais do lado esquerdo, o ouvido do lado direito receberá uma energia menor do mesmo estímulo, porque a cabeça é um obstáculo à propagação do som.

Será ainda necessário ainda referir que a fisionomia tanto do ouvido como do corpo modela, alterando e filtrando, parte das frequências emitidas por essa fonte sonora que, por sua vez, serão recebidas pelos ouvidos (Kandel et. al., 2013: 684). Por conseguinte, não só a modelação sonora difere de corpo para corpo, como o reconhecimento do estímulo (o ato de interpretar) se prende com processos mentais e condicionados pela cultura e experiência de cada indivíduo.

4.7. Considerações

Transportar com a maior acuidade os inúmeros contributos científicos e teorias presentes nos pilares do entendimento atual da audição, nesta pequena incursão ao interior do ouvido, seria impossível. Assim, serve este capítulo o propósito de esclarecer de modo introdutório e, necessariamente incompleto, o portal sensível da audição. Escusado será dizer que muitos dos importantes protagonistas do longo percurso científico, por motivo de alinhamento, não puderam ser mencionados.

Contudo, pensamos ser ainda necessário fazer uma breve referência a uma das grandes figuras do século XIX. Charles Bell (1774-1842), por muitos considerado o fundador da neurologia clínica, no seu livro seminal *A anatomia do corpo humano* (1803), englobava o ouvido interno como parte integrante do órgão da audição. Ao constatar o desenvolvimento desta região em humanos, o anatomista escocês sugeria com alguma lucidez que a dimensão do labirinto poderia estar relacionada com o aprimorar de pormenores da audição, até mesmo da percepção musical (Finger, 2001: 114).

Em parte, a sua sugestão estaria a meio termo certa. Parte da audição, em especial a percepção auditiva, acontece no cérebro num ato interpretativo dos estímulos sensoriais. Figuras notáveis como Ernst Weber (1795-1878), Gustav Fechner (1801-1887) ou Wilhelm Wundt (1795-1878) trilharam, também, um percurso para uma nova psicologia em direção ao estudo profundo sobre a percepção, que trataremos de seguida.

Muitas foram as teorias, os estudos e as investigações que suportaram o lato entendimento da audição: a teoria da frequência⁶⁶ por William Rutherford (1839-1899) evidenciou a correlação entre os estímulos sonoros nas células ciliadas e a sensibilidade e acuidade de transmissão de impulso para o cérebro, bem como o trabalho investigativo de Hallowell Davis (1896-1992) referente à relação entre potenciais de ação no nervo auditivo e frequências sonoras (Finger, 2001: 121).

Em suma, o ouvido, o portal sensorial da audição, atua como um mecanismo de: (a) defesa a grandes intensidades sonoras (diminuindo a sensibilidade da cadeia ossicular do ouvido médio); (b) modelação devido ao corpo, forma do ouvido e cavidade auriculares; e (c) transdução de frequências sonoras de um meio aéreo para um meio líquido e, por conseguinte, para um meio bioelétrico; e com o intuito de transformar a informação exterior em informação sensível, mais tarde traduzida pelo cérebro.

⁶⁶ Oxford Reference. (s.d.). Frequency theory. Disponível em <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095835251>

5. Pele: órgão cognitivo do tacto

5.1. Mitologia do Toque

Presente nas demais mitologias, o toque considera-se comumente um poder divino. Ou seja, um toque sobrenatural relevante na alteração e transformação de condições ou relações regentes de um determinado momento. Este poder interativo de câmbio e transação de valores empregues num singelo toque sublinha a necessidade de mudança de um determinado paradigma e envolve todo o evento de sacralidade. Desse ponto de vista, podemos encontrar na mitologia grega alguns enredos deliciosos em torno do toque.

Épafo, filho de Zeus e Io (princesa e sacerdotisa da deusa Hera), jaz na semântica grega como significado de toque. A lenda conta a história do encontro entre Io e Prometeu. Encontro este onde Prometeu aconselhou Io a viajar para longe da Europa e constituir uma colônia no Egito. Io, preservando ainda a forma de vaca, ao chegar ao Egito, encontrou Zeus, que lhe recuperou a sua forma humana simplesmente ao tocá-la, tornando-se, também, pai de Épafo. Desde aí, o toque de Zeus influenciou a etimologia da palavra toque e influenciou a sacralidade e a vaca como o símbolo. Aliás, a adoração e respeito pela representação da vaca para os egípcios derivou desta lenda (Roman & Roman, 2010: 266).

A leste de Washington e Oregon, no grande planalto do rio Columbia, o povo nativo do norte-americano Nez Perce guarda ainda, na tradição oral, lendas onde o toque é bastante presente. Arquétipos como coioote e outros animais selvagens da fauna vigente, fazem comumente parte das lendas milenares dos povos do nordeste norte-americano.

Uma das lendas relacionadas com o coioote transporta-nos para um enredo similar à clássica história grega de Orfeu e Eurídice no rio Hades.⁶⁷ Segundo esta lenda do povo Nez Perce, a tristeza e o luto do coioote motivaram a proposta irrecusável do espírito da morte. Esse espírito permitiu-lhe salvar a amada do reino dos mortos, desde que não a tocasse durante a longa viagem pelas cinco montanhas. O que acabou por acontecer. Após uma longa travessia, na última noite, a sua mulher, depois de ser apenas uma mera neblina, já se parecia com uma figura viva. Incrédulo com esta visão e com extrema felicidade, o coioote correu para a abraçar, mas, ao tocá-la, ela desapareceu imediatamente.

⁶⁷ “As habilidades de Orfeu como músico e poeta eram mantidas em tão alta estima que se dizia ser capaz de exercer poder sobre pedras, animais, árvores, e humanos com a sua música. A música de Orfeu abria até as portas do submundo. No dia do casamento de Orfeu com Eurídice, ela foi perseguida por Aristaeus, que estava apaixonado por ela. Devido a isso, foi mordida por uma cobra venenosa que causou a sua morte. O luto de Orfeu desceu ao Hades para trazer de volta a sua muito amada esposa. Hades, deus do submundo, deu autorização a Orfeu para conduzir Eurídice para fora do Hades na condição de não se virar para olhar para ela. Assim que o casal tinha ganhado o mundo superior, Orfeu, demasiado ansioso para ter a sua esposa de volta, lançou um olhar sobre Eurídice e perdeu-a para o Hades uma segunda vez.” (Roman & Roman, 2010: 382)

Esta lenda esclarece a morte sem retorno para o mundo dos humanos, e revela, também, a vontade e a necessidade do toque como apreensão e certificação do real: tocar para acreditar (McClymond, 2015: 374). O ideal utópico de um mundo dourado, consagrada a linha condutora da lenda do toque de Midas. Soberano do reino da Frígia, uma cidade ancestral na Ásia Menor, agora sensivelmente a moderna Anatólia, na Turquia, Midas, depois de salvar Silenus – um seguidor de Dionísio – de camponeses enfurecidos que o maltratavam, deu-lhe hospitalidade como se de um convidado de honra se tratasse⁶⁸. Em agradecimento, Dionísio concedeu a Midas um desejo. Midas pediu a capacidade de transformar tudo em ouro, apenas e somente, com o seu toque. A fortuna provida por esta nova capacidade rapidamente sublinhou o infortúnio. Cansado de tanta azáfama e esfomeado, percebeu a magnitude deste poder. A ganância e a luxúria limitaram-lhe os horizontes, mas não lhe retiraram a vontade de viver. Amante de festa e de vida pejada de exageros, cedo percebeu que até o vinho e o pão se transformavam em ouro. Aflito com a maldição, pediu de novo ajuda a Dionísio. O deus disse que Midas poderia reverter tudo apenas com a água do rio Pactolo. Ele assim o fez. Diz a lenda que, depois deste incidente, as águas do rio Pactolo ficaram douradas e que nem só de ouro vive o mundo.

Em suma, lendas e mitos transformam o toque num elo precioso entre realidades. Mostram também que a interpretação do mundo imaginário e a necessidade do contacto humano para aferir credibilidade do real são evidenciadas pela vontade humana do toque.

5.2. Teorias do tacto

A ideia globalizada de que existem, pelo menos, cinco sentidos remonta à Grécia Antiga. Visão, Audição, Paladar, Cheiro e Tacto têm em comum uma função fundamental: explorar o mundo exterior e reconhecer objetos.

O sentido do tacto não difere dos demais. A informação que proporciona insere-se em dois distintos aspectos sensoriais: apreender a forma dos objetos, particularmente a apreensão da textura da superfície dos objetos – qualidade ímpar deste sentido. Por isso, a proximidade, o contacto da pele com a superfície de um objeto e o movimento do corpo, edifica a distinção do tacto em relação aos sentidos da visão e da audição, pois tanto a visão como a audição estão condicionadas aos estímulos exteriores interligados com a distância e a partilha do mesmo meio de transmissão: o ar.

Por conseguinte, reconhecer com exatidão texturas, através das sensações tácteis e o movimento, evidencia também a profunda e a incondicional ligação entre a percepção e a ação. Quer isto dizer que é através de gestos que reconhecemos a diferença entre a suavidade da seda ou a rugosidade de uma lixa. Não obstante, além do sentido do toque, a

⁶⁸ As *Histórias* de Heródoto colocam o cativeiro de Silenus no jardim de Midas, onde rosas perfumadas e abundantes cresciam magicamente (Herodotus, 1998: 520).

pele engloba muitas outras qualidades: edifica a forma e a fronteira do que denominamos “corpo”, protegendo-o e simultaneamente estabelecendo uma interação com o exterior, permitindo perceber as diferentes atributos do mundo: como as superfícies e a temperatura dos objectos.

A especificidade e a complexidade sensorial deste sentido, difícil de decifrar aos antigos filósofos naturais, colocavam dúvidas sobre a sua fisiologia e o seu modo operativo. Refira-se que tal como os restantes sentidos não existe uma correlação “quase” direta entre o estímulo exterior e o órgão sensorial tal como: a luz-visão, o som-audição, o cheiro-olfato e o sabor-paladar. Por isso, o sentido do tacto se associa a vários estímulos exteriores e interiores. Julgava-se, assim, ser um sentido que englobava muitos outros sentidos: “se o tacto, com efeito, não é um sentido, mas vários, é necessário que os tangíveis sejam vários” (*De Anima*, II, 7, 422b17-19).

A dúvida de Aristóteles, de certa forma, levava-o a acreditar na existência de uma interligação entre a especificidade dos estímulos e as qualidades do toque: “tangível, por seu turno, estão presentes várias contrariedades: quente e frio, seco e húmido, duro e mole, e outros deste tipo” (*De Anima*, II, 7, 422b 25-27).

São Tomás de Aquino (1225-1274), filósofo e teólogo da época medieval, colocava inclusivamente o sentido do toque no topo da hierarquia dos sentidos. No seu entender, este seria o único dos cinco sentidos descritos por Aristóteles em que realmente existiria uma troca de material.⁶⁹

O entendimento da dor, por si só, colocava também algumas dificuldades de descrição aos antigos pensadores. Galeno, como muitos seus contemporâneos na Antiga Roma, julgava que a estimulação excessiva da pele, como, por exemplo, a exposição excessiva ao sol, era causadora de irritações e, por sua vez, de dor (Finger, 2001: 134). Contudo, mesmo sendo a dor um campo independente de estudos, a motivação de entender a sua origem guiou a investigação sobre a fisiologia⁷⁰ e escrutínio dos sentidos cutâneos⁷¹ da pele.

5.3. Teoria da Especificidade

Os atributos reconhecidos na pele indicavam a vários académicos a existência de mais do que cinco sentidos. Ernst Heinrich Weber (1795-1878) publicou, em 1834, a primeira monografia *Tastsinn und das Gemeingefühl (O sentido do tacto e o sentido de comunidade)*. Ali, por não ser claro todo o seu funcionamento, dividia o sentido do toque

⁶⁹ “Assim, um feixe de luz que atinge o olho não produz uma mudança física. No caso da audição, cheiro e sabor, por outro lado, já está presente uma forma híbrida de mudança mental e física, enquanto no caso do toque, ocorre uma transcrição material.” (Grunwald, 2008: 5)

⁷⁰ “Estes esforços envolveram Avicenna, Averroes, Albertus Magnus (1193-1280), Aegidius (1247-1316), Geronimo Cardano, Francis Bacon, e Immanuel Kant (1694-1778), entre outros.” (Finger, 2001: 134)

⁷¹ Os sentidos cutâneos incluem o toque e tudo o resto que sentimos através da nossa pele: temperatura, textura, pressão, vibração e dor.

em vários atributos por entre recetores da pele e sensibilidade comum: com o sentido da fome, da fadiga e da dor. O estudo apresentado por Weber propunha uma correlação entre a localização dos estímulos e a discriminação das alterações de pressão da pele. Esta ideia foi aplicada a outras modalidades sensoriais e passou a ser conhecida como a lei de Weber (Britannica Encyclopaedia, s.d.f.: s.p.). Nesse sentido, esta lei quantificava a mudança de sensação em relação a um dado estímulo. Afirmava, por isso, que a mudança de um estímulo é apenas perceptível numa relação constante do estímulo original. Ainda assim, a lei de Weber parecia ter alguma dificuldade de emprego em estímulos mais fracos.

Johannes Müller (1801–1858), biólogo alemão, com extensas contribuições no campo da fisiologia e anatomia, postulava existir uma certa especificidade nos nervos que serviam diferentes sensações. Esta proposta (doutrina) fez com que emergisse a nova ideia suportada pela existência de vários nervos, ou fibras da pele, que estavam diretamente relacionados com sentidos cutâneos da pele (Finger, 2001: 136). Herman von Helmholtz (1821-1894), bastante citado no Capítulo 3 dedicado ao Som devido à sua teoria da ressonância, discípulo de Johannes Müller, é comumente referenciado por desenvolver o conceito das modalidades sensoriais (McDonald, 2002: 159-183). Esta recente abordagem de Helmholtz a uma nova multimodalidade sensorial fez com que, no final do século XIX, o toque, o quente, o frio e a dor fossem tratados como sensações somáticas distintas por muitos académicos.

O crescente interesse por este campo, em especial com a análise de diversas sensações de temperatura e a localização na pele⁷² e a observação de órgãos específicos (as terminações fibrosas) na pele tal como hoje sabemos, motivou Maximilian von Frey (1852–1932), fisiólogo germano-austríaco, a desenvolver uma teoria que correlacionasse estes órgãos recetivos com as sensações somáticas. Ou seja, tal como uma queimadura na pele, provocada pela excessiva exposição ao sol, provocava uma sensação independente devido aos recetores sensoriais periféricos (nociceptores) especializados, os mesmos em resposta enviavam sinais, através de vias (ao longo das fibras nervosas) pelo sistema nervoso para centros especializados no cérebro. Deste modo, von Frey, tal como se observava na visão e na audição, argumentou que poderia existir um sistema sensorial separado da perceção da dor.⁷³

Esta teoria é uma das primeiras teorias modernas da dor. Nela, von Frey relacionava a funcionalidade das terminações das fibras nervosas livres da pele com a dor e os outros tipos de recetores com a experiência sensorial. “A sua teoria (...) sustentou que os corpúsculos de Ruffini eram responsáveis pelo calor, os órgãos terminais de Krause

⁷² Aqui referimos a investigação de Magnus Blix (1858-1935), fisiólogo sueco, sobre a localização de recetores de temperatura. Através da construção do engenho composto por um tubo de metal e uma mangueira que fornecia água devidamente temperada (ora fria, ora quente), percebeu que os lugares ativados pelo calor não conseguiam ser estimulados pelo frio. Esta descoberta levou-o a acreditar que existiriam recetores de temperatura e que estes diferiam das fibras nervosas preditas pela lei da especialidade. (Finger, 2001: 136).

⁷³ Pearce, J. M. S. (2006). Von Frey's pain spots. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(12), 1317. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.098970>

para o frio, os corpúsculos de Meissner para o toque na pele, e as terminações nervosas livres para uma dor” (Finger, 2001: 137). Contudo, estando o estudo fundamentado em bases anatómicas pouco sólidas, as associações de von Frey foram alvo de crítica pela academia. Ainda assim, este passo foi necessário para relacionar recetores com sensações e questionar a possível fronteira entre a dor e a experiência sensorial.

5.4. Teoria quantitativa do sentimento

Alguns académicos propunham um sistema integrado que contemplava a partilha da perceção da dor e a experiência sensorial por entre os mesmos recetores, tal como os do sentido do tacto.

Em 1929, numa tentativa de rever parte das teorias somáticas até então presentes, John Paul Nafe, professor americano e um dos precursores da psicologia experimental, propunha uma nova teoria que postulava existir um padrão de sinais, relativo ao disparo dos neurónios, responsável pela qualidade das sensações cutâneas. Isto é, propunha que os recetores sensoriais periféricos respondessem em simultâneo não só a estímulos sensíveis (que provocam a experiência sensorial) tão como a estímulos prejudiciais (que provocam experiências dolorosas).

Nesta linha de pensamento, seria através de padrões elevados de atividade neuronal que o cérebro distinguiria a dor e, por intermédio de sinais mais fracos, o cérebro interpretaria a sensação (Nafe, 1929: 199-211). Assim, esta teoria, também conhecida por teoria de padrões, sugeria que todas as qualidades cutâneas eram produzidas por padrões espaciais e temporais de impulsos nervosos, ao invés de vias de transmissão específicas da modalidade separadas, como antes havia sido pensado.

Refira-se também que muitos dos métodos e instrumentos desenvolvidos pelos fisiologistas sensoriais do século XIX e início do século XX produziram resultados ainda válidos nos dias de hoje.

5.5. A Pele: Características Fisiológicas

A pele, o maior órgão do corpo humano, com cerca 1,8 metros quadrados, envolve o corpo humano e é a fundação do sistema tegumentar juntamente com cabelos, unhas, glândulas e nervos específicos. Feita de três camadas (epiderme, derme e hipoderme), a grossura da pele pode variar entre 0,5 mm nas pálpebras até 4 mm na planta do pé. Tal como acima descrito, a pele contempla três funções essenciais: proteger, regular e perceber o mundo exterior. A pele, em grande parte baseada em componentes (recetores) relacionados com a pressão chamadas células de Merkel, pode executar centenas, se não milhares, de sensações físicas.

Cada centímetro quadrado de pele de um dedo pode conter cerca de 750 células deste tipo e mais outros 2500 recetores, todos responsáveis pela sensação de toque. Sem

esta superfície, não teríamos uma proteção do exterior, e sem ela seríamos uma enorme amálgama de tecidos orgânicos e líquidos fatalmente expostos aos elementos. A pele edifica toda a forma do corpo, atua como absorvente de todas as pressões externas devido à sua flexibilidade e proporciona a riqueza vascular da derme: camada responsável pela nutrição e oxigenação da epiderme.

A epiderme é composta principalmente de células chamadas queratinócitos, que são renovadas de 4 em 4 semanas. Sendo que as novas células deste tipo se formam na base da epiderme, as células mais antigas são “empurradas” para a superfície. Quando estas células iniciam o seu movimento ascendente, enrijecem, através de processos químicos, devido a uma proteína de endurecimento chamada queratina. Assim, ao alcançar a superfície, formam uma camada compacta à prova de água, que simultaneamente dificulta a invasão de micróbios. As células de extremidade são continuamente eliminadas de forma impercetível. Com extrema capacidade de cicatrização e de regulação, as células de Langerhans e a fauna de micro-organismos são responsáveis pelo sistema imunitário e atuam em prol do equilíbrio saudável da pele. Também a matéria oleosa produzida pelas glândulas sebáceas promovem a lubrificação, impermeabilização e distribuição de vários micro-organismos reguladores com o intuito de assegurar que o corpo reagirá se estiver em risco (Britannica, 2018: s.p.).

Simultaneamente, a pele é também um sistema sensível que regula a temperatura do corpo. Nervos especializados em detetar a temperatura comunicam essa informação ao cérebro. Em retorno, o cérebro instrui os vasos sanguíneos localizados a expandir-se, se o corpo estiver muito quente: libertando calor através da pele; ou a retrair-se, se o corpo estiver muito frio: retendo o calor dentro do corpo. Sendo que cerca de 25% do sangue circula pela derme, este é um processo de extrema eficiência. Mais ainda, as glândulas sudoríparas – responsáveis pelo suor – transferem o calor e as substâncias tóxicas para fora do corpo; e, por sua vez, a estimulação do pelo – ao reter calor sempre que nos arrepiamos – controla a temperatura necessária ao bom funcionamento do organismo.⁷⁴

Agora que entendemos, sucintamente, as funções reguladoras e de proteção do sistema tegumentar, interessa perceber o funcionamento dos recetores responsáveis pelo sentido do tacto na pele.

5.5.1. Mecanorreceptores

Diariamente, levamos a cabo inúmeros processos e complexas operações sensoriais. A simples ação de transportar uma caixa porque estamos de mudanças ativa os vários recetores sensoriais da pele. Os estímulos mecânicos que detetam estas interações com o mundo dividem-se em quatro tipos principais: pressões verticais, estiramentos, vibrações rápidas e vibrações lentas. Neste sentido, quase todas as nossas experiências

⁷⁴ Kobiela, K., Kandyba, E., & Leung, Y. (2015). Skin and Skin Appendage Regeneration. *Translational Regenerative Medicine*, 269–292. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-410396-2.00022-0>

tácteis provêm da combinação destes estímulos. Deste modo, a função de cada um dos quatro recetores principais (Viosca, 2018: 39-42), responsáveis por estas interações:

1) A textura da caixa de cartão, e, claro, as texturas em geral ou o pormenor de qualquer superfície localizado num pequeno ponto da pele, é evidenciada pelas pressões verticais. Este tipo de estímulo fornece informação sobre o pormenor e a forma do objeto e é protagonizado pelas células de Merkel. Estas células, com pequenos campos recetivos, encontram-se imediatamente debaixo das impressões digitais numa disposição densa e bastante próxima: ideal para a apreensão de pequenos pormenores;

2) O segundo tipo de estímulos é derivado dos estiramentos da pele. Devido ao tamanho do objeto, neste caso a caixa de cartão, durante o ato de agarrar a pele, que se encontra entre os dedos, ao esticar gera um sinal sensorial através dos corpúsculos de Ruffini. Estes recetores, de forma alargada, posicionados de maneira mais profunda na derme, permitem que estas estruturas rececionem a informação referente aos estiramentos da pele;

3) O terceiro tipo de estímulo consiste na captação de vibrações lentas da pele. Por exemplo, quando a caixa, por ser tão pesada, está constantemente a deslizar das mãos, estes recetores especializados detetam vibrações dentro de um espectro específico de frequências (entre 1 – 300Hz, com maior acuidade nos 50Hz), informam-nos que a textura da caixa desliza lentamente e ajudam-nos a calcular a força necessária para segurar da melhor maneira a caixa de cartão. Denominados corpúsculos de Meissner, estes recetores são estruturas em forma de balão cheias de líquido, que se localizam imediatamente junto à epiderme, com elevada sensibilidade mecânica às baixas frequências e, por conseguinte, às forças de fricção;

4) O quarto tipo de estímulos é ativado pela vibração na pele através de frequências ultrarrápidas entre 5 – 1000Hz, com maior acuidade nos 200Hz⁷⁵. Estes recetores ajudam-nos a ajustar com precisão e controlo, neste caso ultrarrápido, como escrever com uma caneta uma nota sobre o conteúdo da caixa de cartão. Os recetores responsáveis por esta qualidade são os corpúsculos de Vater-Pacini: estruturas constituídas por muitas camadas cheias de líquido que amplificam de forma intensa as vibrações rápidas na pele e ajuda o controlo, quase inato, de pequenos objetos.

Relativamente à adaptação sensorial, apenas os dois últimos recetores se adaptam sempre a um estímulo que se prolongue no tempo. Isto é, apresentam um pico de atuação assim que o estímulo aparece ou desaparece. Assim sendo, a combinação da informação produzida por estes quatro estímulos transforma estas fricções da pele em sinais elétricos, ativando simultaneamente várias redes neuronais, mais tarde, interpretadas pelo cérebro que irá elaborar o sentido do toque.

⁷⁵ Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). *Principles of Neural Science*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc, p. 500.

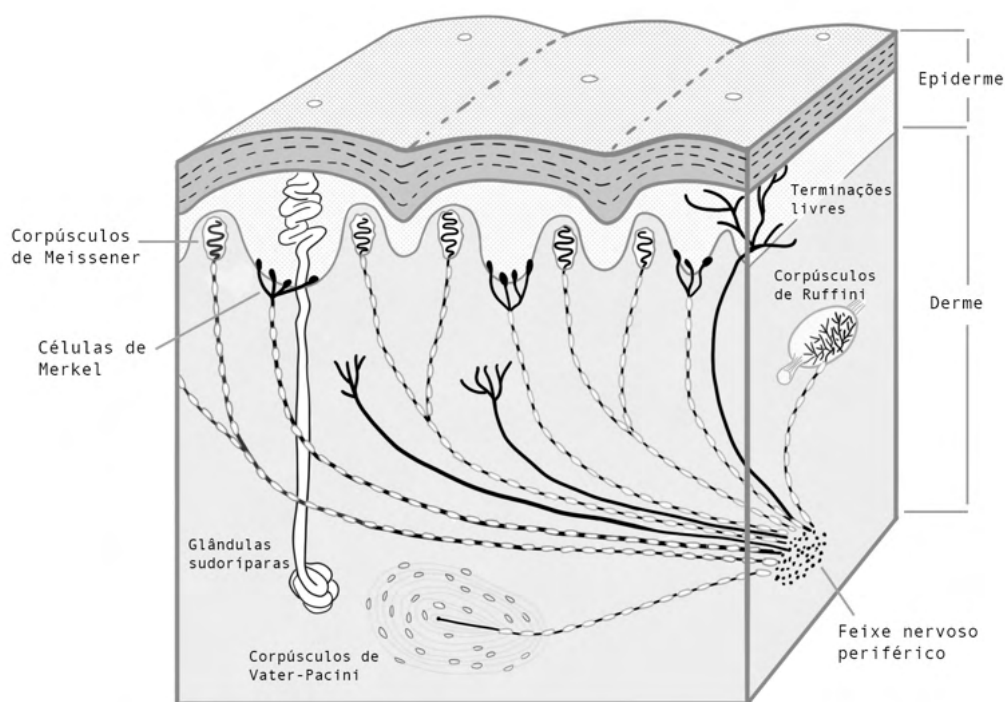


Figura 10: Visão anatómica da pele e os quatro mecanorreceptores responsáveis pelo sentido do toque. Nomeadamente: Epiderme, Derme, Células de Merkel, Corpúsculos de Meissner, Corpúsculo de Ruffini, Corpúsculo de Vater-Pacini, Feixe nervoso periférico. Ilustração: Guida Miranda a partir do Livro *Principles of Neural Science*. Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). *Principles of Neural Science*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc, pp. 500.

5.6. Homúnculo Somatossensorial

O caminho a percorrer por estes sinais é longo e sinuoso. Assim que tocamos em algo com a ponta do dedo indicador, tal sinal é transmitido para a medula espinal por onde irá ascender em direção ao cérebro até ao tálamo: paragem obrigatória para todos os sinais sensoriais, finalizando a sua viagem no córtex cerebral (Sherman & Guillery, 2002: 1695-1708).

Neste caso, os cerca de 20 000 recetores da pele transmitem uma parafernália de sinais para uma zona específica do cérebro: o córtex somatossensorial. Ali, toda a superfície do corpo é representada num conjunto ordenado de entradas somatossensoriais no córtex, como se de um mapa tátil se tratasse. Mas como foi possível estabelecer estas relações entre o toque e o referido córtex? Primeiro, por existir uma organização topográfica no cérebro que estabelece uma relação entre as várias regiões do corpo com regiões específicas do cérebro. Segundo, porque, em 1950, o neurocirurgião Wilder Penfield (1891-1976), ao operar pacientes nos quais tentava retirar um foco epiléptico, estimulou a superfície do córtex sensorial somático em pacientes submetidos a cirurgia cerebral e descobriu que a sensação dos membros inferiores é mediada por neurónios localizados perto da linha média do cérebro, enquanto as sensações da parte superior do

corpo, mãos e dedos, rosto, lábios e língua são mediadas por neurónios localizados lateralmente no córtex somatossensorial (Finger, 2001: 363).

A partir desta descoberta foi possível criar um mapa somatossensorial, desenvolvido com rigorosa topografia no córtex, das várias regiões do corpo. Assim, a utilização do termo “Homúnculo”, um termo que provém do latim e que significa homem pequeno, refere a representação topográfica somática do corpo humano no córtex somatossensorial.⁷⁶ Ainda assim, as várias investigações posteriores, que aprimoraram a ideia central desta descoberta, revelaram a existência não de um mas de vários Homúnculos (como o motor⁷⁷) e descobriram também que a área do córtex dedicada ao processamento de informação de uma determinada parte do corpo não é proporcional à massa da parte do corpo, antes reflete a densidade dos recetores sensoriais nessa parte. Assim, a entrada sensorial dos lábios e das mãos ocupa grande parte da área do córtex, mais do que outras áreas sensíveis do corpo.

5.7. Tacto e multimodalidade

Mais do que apenas um sentido sensorial, o tacto converge a informação de vários recetores num complexo sinal que, por sua vez, se irá juntar aos outros sinais sensoriais – com a visão, a audição ou a proprioceção (posição e movimento do corpo) –, combinando-as numa perceção do mundo exterior. Por isso, o tacto organiza-se em dois tipos de processos, com duas vias distintas de processos: “o tacto passivo, quando algo toca em nós e reconhecemos a sua natureza; e o tacto ativo, quando realizamos um movimento com a mão para agarrar em algo e explorá-lo mais pormenorizadamente” (Viosca, 2018: 47).

Significa isto que, na primeira via, graças às sensações geradas apenas pelos sensores do toque que apreendemos – a textura e/ou os pormenores do objeto –, damos primazia ao toque. Na segunda via, existe uma interligação entre a visão e o tacto. Assim, existe uma apreensão paralela, numa coordenação olho-mão, que se relacionará, mais tarde, com a memória do tacto. Por exemplo, existe uma posição específica da mão que se relaciona com o tipo de objeto, como agarrar e escrever com uma caneta. Desta feita, os neurónios encarregados do tacto ativo fornecem, em antemão, as possíveis consequências sensoriais do movimento. Ou seja, tal como no ato de tocar piano, o cérebro predispõe “mapas que integram a ação e a imagem corporal” que se modificam “com a experiência, de modo que a superfície” do córtex somatossensorial se altera consoante as “partes do corpo mais ativas aumentam” (Viosca, 2018: 49). Devido a esta plasticidade do cérebro⁷⁸, se verifica ao longo do tempo a melhoria significativa e boa execução de movimentos

⁷⁶ Homunculus. (s.d.). Disponível em <https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/homunculus/5627>

⁷⁷ Homunculus Sensory and Motor Cortex. (s.d.). Disponível em <https://www.ebmconsult.com/articles/homunculus-sensory-motor-cortex>

⁷⁸ Rugnetta, M. (2020, setembro 3). *Neuroplasticity*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/neuroplasticity>

qualificados, sendo estes importantes para a aprendizagem motora e para a melhoria das capacidades motoras através da prática.

5.8. Considerações

A ideia de que a sensação esteja em órgãos específicos na pele tem uma longa tradição. Muitos foram os académicos que fortaleceram o entendimento fisiológico neste campo. Assim, perante esta breve introdução ao maior órgão do corpo humano, é necessário fazer referência a nomes icónicos da ciência que investigaram em prol de um entendimento do sentido do tacto.

Nomes como Max Dessoir (1867-1947), responsável por cunhar o termo háptico; ou Géza Révész (1878-1955), impulsionador de uma nova psicologia em torno da cegueira; ou David Katz (1884-1953), que tanto lutou por uma proeminência do sentido do Toque entre os outros sentidos; ou mesmo Emil von Skramlik (1886-1970), que, com a sua excelência e exatidão no estudo fisiológico do sentido do Toque, proporcionou uma nova perspectiva sobre ilusões tácteis inclusivamente à análise pormenorizada da posição relativa aos corpos: doaram ao mundo do tacto todo um esplendor germânico.

Paralelamente, na redoma anglo-saxónica, existiram também grandes contributos. As primeiras descrições sobre o movimento dos sentidos, sensações afetivas e as questões colocadas sobre o funcionamento dos sentidos por Sir Charles Bell (1774-1842) impulsionaram este ramo da ciência a um novo patamar. Também devemos o conceito de propriocepção, entre muitas observações e estudos sobre a volição em primatas, a Sir Charles Sherrington (1857-1952). Ou a Sir Henry Head (1861-1940), que conduziu inúmeros estudos na relação entre os nervos periféricos e os efeitos com lesões cerebrais, e a Lord Edgar Adrian (1889-1977) com brilhantes resultados e descobertas ao nível celular e neurológico em prol de uma nova psicologia (Grunwald, 2008: 3-93).

Ainda assim, seria de todo injusto não fazer a devida referência a quem apenas queria comunicar e absorver sem a visão o que demais era publicado no mundo, mesmo que para tal fosse necessário inventar um novo sistema de escrita. Referimo-nos, obviamente, a Louis Braille (1809-1851).

O sentido do tacto é um sentido moldável, que transmite uma mensagem na forma de uma combinação de vários sinais sensoriais influenciados pelo contexto do mundo externo, previsões internas – mediadas pelo treino numa direta correlação com o desenvolvimento das regiões do córtex somático –, mas também pelas expectativas. Num contínuo ciclo entre a perceção, ação e cognição, percebemos, exploramos, sentimos e agimos em prol da comprovação diária táctil e sensorial do mundo que nos rodeia.

6. Multissensorialidade

6.1. Paladar e olfato

A contínua receção de estímulos do mundo exterior informa-nos acerca de várias características presentes num determinado contexto. Os cinco sentidos aristotélicos (visão, audição, tacto, cheiro e paladar), portais sensoriais de um corpo perante o mundo exterior (exteroceção), cada um com as suas características e especificidades, contribuem, assim que relacionados, para uma composição da sensação do mundo exterior. Este complexo padrão de sinais sensoriais, tal como veremos mais adiante, parte da apreensão da realidade e advém, em grande medida, desta interligação e mútua influência entre sentidos. Por conseguinte, o paladar e o olfato são um perfeito exemplo dessa difícil dissociação e da contínua interação de sentidos em prol da formação de uma experiência.

Saborear e cheirar são partes inseparáveis da nossa experiência sensorial. Ao contrário da visão e audição (sentidos de distância) e o tacto (sentido do toque e sensibilidade térmica), estes sentidos reagem a estímulos químicos e encarregam-se de ser guardiões químicos de um organismo. Por esta ordem de ideias, o paladar possibilita-nos detetar alimentos com valor nutricional elevado – provocando uma sensação agradável ao palato – e o seu respetivo estado de conservação. Por sua vez, o olfato, além disso, proporciona não só a comunicação entre organismos por meio de feromonas e aleloquímicos (tal como os insetos⁷⁹) como também fornece, através destas biosubstâncias, a capacidade de encontrar um parceiro para reprodução ou localizar um predador ou uma presa. Em ambos os casos, o cérebro gera uma resposta hedónica – mais ou mesmo agradável – informando o valor nutricional de um alimento ao organismo ou protegendo-o de ameaças químicas (alimentos podres, substâncias tóxicas ou infecciosas).

Cheirar e saborear consistem, de modo geral, na captação de moléculas do meio envolvente. Por exemplo, o cheiro das flores é a emissão de moléculas voláteis num estado gasoso captada pelo nariz. Por sua vez, no paladar, a “sacarina, um adoçante artificial, tem um sabor cerca de 700 vezes mais doce do que a sacarose (açúcar de mesa), e é por isso que proporciona a sensação de doçura sem calorias” (Light, 2005: 37).

Desta maneira, o leque multifacetado de sabores e a vontade de estabelecer padrões de análise científica impulsionaram a catalogação e respetiva distinção entre os sabores finais (depois do processamento cerebral) e os sabores primários (as substâncias químicas que estimulam o órgão do palato: a língua). Embora a estipulação dos quatro

⁷⁹ M. Abd El-Ghany, N. (2020). Pheromones and Chemical Communication in Insects. *Pests – Classification, Management and Practical Approaches [Working Title]*, 1–13. Disponível em <https://doi.org/10.5772/intechopen.92384>

sabores primários (o salgado, o ácido, o doce e o amargo) remonte já há alguns séculos⁸⁰, o quinto sabor (o umami⁸¹ – com sabor a carne e presente em muitos aditivos) foi descoberto apenas no século XX. Estes sabores denominam-se primários por serem indivisíveis e porque a partir da sua mistura derivam todos os restantes sabores.

Relativamente ao olfato, a volatilidade das moléculas gasosas dificulta uma abordagem semelhante. O nariz humano tem a capacidade de detetar e distinguir até um trilião de odores, e algumas pessoas conseguem inclusivamente distinguir até 10 000 essências diferentes.⁸² Refira-se também que muitos dos cheiros, quase impercetíveis, que transportam feromonas⁸³ estão provados ser importantes para a reprodução dos organismos. Por isso, tentar estabelecer uma abordagem de catalogação semelhante à dos sabores é difícil. Isto é, embora consigamos detetar vários odores, temos dificuldade em defini-los num vocabulário específico. Daí o constante recurso a analogias e metáforas, como por exemplo: a florado, frutado, etc.

Em suma, o paladar e o olfato, de modo a estabelecerem critérios de avaliação sobre a qualidade de um determinado contexto, provocam respostas imediatas sob a forma de uma resposta hedónica (mais ou menos agradável). Deste modo, caso estejam associados a compostos ricos em valor nutritivo ou calórico, tal como o doce, impulsionam uma resposta muito agradável. Pelo contrário, sabores amargos, por estarem associados a venenos ou substâncias nocivas, desencadeiam respostas de alarme (desagráveis) e expressões faciais inatas estereotipadas.

⁸⁰ “Como referido, houve uma série de tentativas iniciais para listar os gostos básicos. Estas incluíram os esforços de Aristóteles nos tempos clássicos, as tentativas de Avicena na Idade Média e a obra de Jean Fernel no século XVI. Todas incluíam os sabores ácidos, doces, salgados e amargos...” (Finger, 2005: 166).

⁸¹ “O Monosódio glutamato (MSG) foi identificado pela primeira vez como um intensificador de sabor em 1908 pelo químico japonês Ikeda Kikunae, que descobriu que as reservas de sopa feitas de algas marinhas continham níveis elevados da substância. O MSG desperta um sabor único, conhecido como umami, que é diferente dos outros gostos básicos (amargo, salgado, azedo, doce) e assim realça os complexos sabores da carne, aves, frutos do mar e vegetais. A descoberta de Ikeda levou à produção comercial de MSG a partir de algas marinhas. É agora produzido utilizando um processo de fermentação bacteriana com amido ou melão como fontes de carbono e sais de amónio como fontes de azoto.” The Editors of Encyclopaedia Britannica. (s.d.). monosodium glutamate | Description, Uses, & Health Impacts. Disponível em <https://www.britannica.com/science/monosodium-glutamate>

⁸² Bushdid, C., Magnasco, M. O., Vosshall, L. B., & Keller, A. (2014, março 20). *Human nose can detect 1 trillion odours*. Disponível em <https://www.nature.com/news/human-nose-can-detect-1-trillion-odours-1.14904>

⁸³ “As feromonas são substâncias químicas, algo semelhantes às hormonas, mas, em vez de serem transportadas pela corrente sanguínea, deslocam-se através do ar de uma pessoa para outra, permitindo assim que um indivíduo influencie a fisiologia de outro. Por exemplo, as feromonas nas secreções corporais de uma pessoa podem afetar a fisiologia sexual de outras pessoas. O suor de uma mulher parece influenciar o tempo dos ciclos menstruais de outras mulheres. Isto pode explicar o chamado ‘efeito dormitório’, em que as mulheres que vivem juntas tendem a ter os seus períodos menstruais mais ou menos ao mesmo tempo. Além disso, a presença de mulheres faz a barba de um homem crescer mais rapidamente, e a presença de homens parece influenciar o momento da ovulação feminina. Quando uma mulher está a ovular ou perto da ovulação, as suas secreções vaginais contêm feromonas que comprovadamente elevam os níveis de testosterona dos homens.” (Light, 2005:45)

6.1.1. Processos de codificação

Todo este processo de codificação de estímulos químicos em impulsos elétricos neuronais tem início nas papilas gustativas e no epitélio nasal. Semelhante a qualquer interação molecular num sistema de chave e fechadura⁸⁴, existe um conjunto de portas de entrada (células recetoras) – proteínas com uma determinada forma geométrica – referentes a uma fechadura (célula molecular) dessas portas que serão abertas por uma chave (moléculas que produzem sabores e aromas).

Assim sendo, tal como no paladar existem duas famílias de genes – a primeira com 3 genes e a segunda com mais de 30 genes – responsáveis por detetar os sabores primários, também o olfato partilha de uma situação similar. Contudo, em menor escala, os humanos contam com cerca de 350 variedades de proteínas diferentes, preparadas para detetar odores, todas elas codificadas e numa única grande família de genes⁸⁵. A partir deste ponto, tanto no paladar como no olfato, depois da receção de substâncias odorantes, todos convertem os estímulos odoríferos num sinal elétrico em direção ao cérebro (Viosca, 2018: 107).

Deste modo, os recetores moleculares referentes ao paladar encontram-se na língua e nas paredes da cavidade bucal dentro de células recetoras. Por sua vez, os recetores moleculares referentes ao olfato residem em dois órgãos sensoriais: o nariz (responsável pela deteção de substâncias odorantes) e o órgão vomeronasal (especializado na captura de feromonas) – um órgão com alguma relevância em humanos para efeitos de reprodução e de especial importância para os répteis e para alguns mamíferos.

O conjunto destes três órgãos referentes aos sentidos químicos, peçados de células de deteção de substâncias, responsabiliza-se, tal como descrito, pela captação e pela transdução de estímulos sensoriais em sinais elétricos. Assim sendo, no momento de captura de estímulos, será ativado um conjunto de células recetoras gerando um padrão singular de sinais sensoriais que viajarão através de diversos nervos até ao cérebro. Desse modo, a viagem que transporta os sinais pelas autoestradas neuronais são as seguintes: a) no sistema gustativo, três nervos (corda do tímpano, glossofaríngeo e vago) sobem dos recetores da boca até duas regiões do córtex cerebral (Insula e Opérculo) – lugar onde o processamento primário da informação terá lugar, seguindo posteriormente para outras regiões do córtex; e, b) no sistema olfativo, depois dos estímulos ascenderem a partir do nariz, pelo epitélio nasal até ao bulbo olfativo (logo por cima do nariz), dirige-se até ao córtex olfativo primário, situado no lobo temporal, e, de seguida, para o córtex orbitofrontal no lobo frontal (Light, 2005: 47).

⁸⁴ Biology Online. (2020, janeiro 25). Lock-and-key model Definition and Examples – Biology Online Dictionary. Disponível em <https://www.biologyonline.com/dictionary/lock-and-key-model>

⁸⁵ Esta família de genes foi descoberta em 1991 pelos neurocientistas Linda Buck e Richard Axel (os quais receberam o prémio Nobel da Fisiologia e Medicina, em 2004, por esta descoberta) (Viosca, 2018: 107).

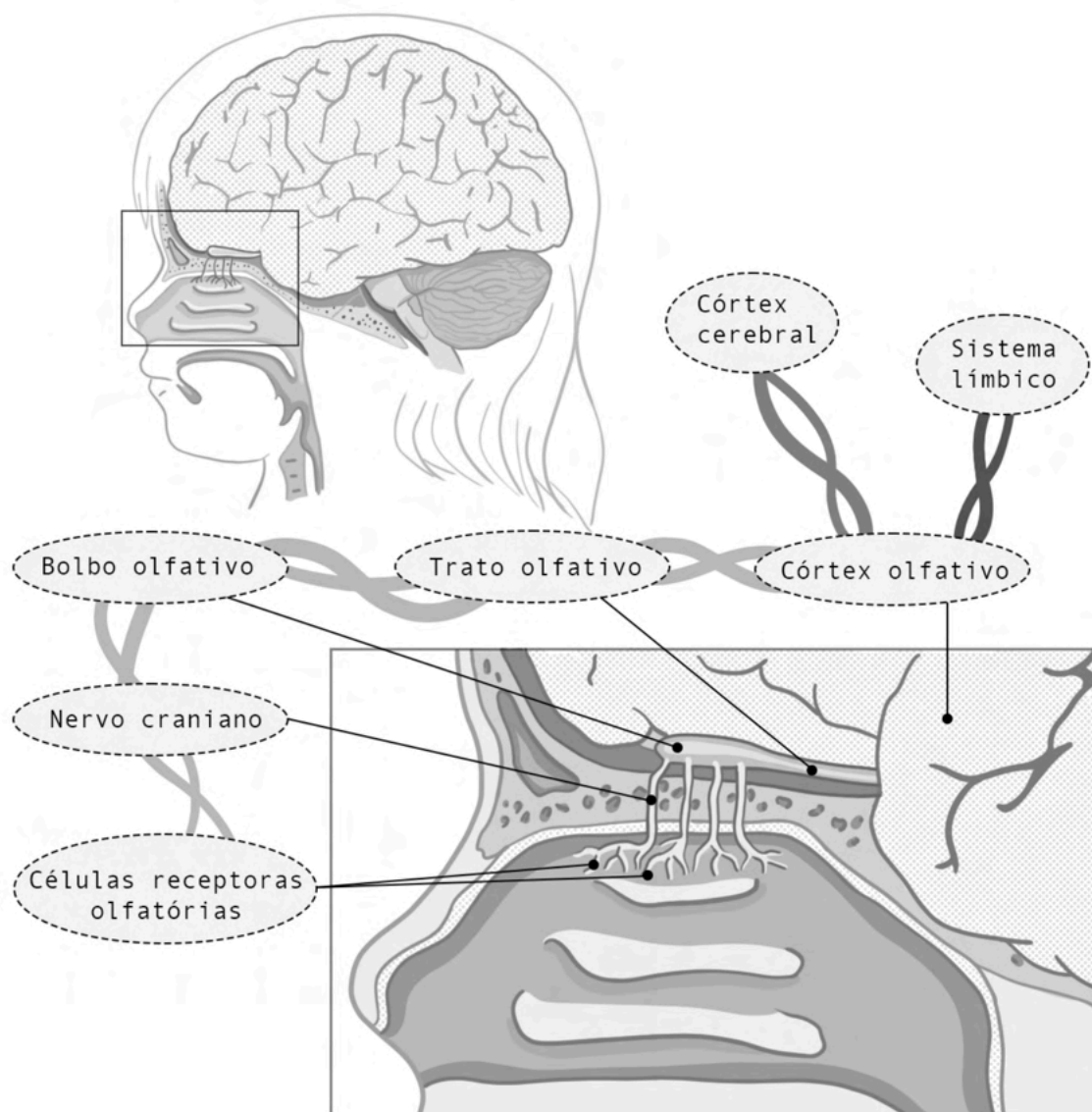


Figura 11: Anatomia e parte constituintes do sistema olfativo. Nomeadamente: Células receptoras olfatórias, Nervo craniano, Bulbo olfativo, Trato olfativo, Córtex olfativo.

Ilustração de Guida Miranda a partir de Enciclopédia Britannica

Encyclopædia Britannica. (s.d.-h). *Human nasal cavity* [Imagem]. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/olfactory-system#/media/1/2124075/70985>

6.1.2. Memórias olfativas

O mecanismo de sobrevivência provido pelo sentido olfativo inscreve-se em duas grandes funções: o de capturar e reconhecer odores; e o processamento de uma resposta hedónica – agradável ou desagradável. Tendo em conta a inúmera variedade de odores, a primeira das funções é um grande desafio. Contudo, o cérebro encontrou uma forma de tornar este problema. Ao decompor os vários elementos individuais de cada aroma, o nariz, mediante a ativação de células específicas, forma nessa tradução um padrão de sinais – um mapa que representa diferentes odores (mapa odotópico). Este mapa está a cargo do bulbo olfativo, mais concretamente pelas células mitraes: a primeira estação

antes do córtex olfativo primário (córtex piriforme). Mediante a resposta de regiões específicas a diferentes atributos químicos, existe, nesta primeira fase, uma codificação de cada odor por intermédio deste mapa neuronal (Light, 2005: 51).

Por conseguinte, esta informação combinada de cada odor segue, com um conjunto de impulsos elétricos, para o córtex primário, onde serão combinados os vários odores. Para fácil entendimento, se imaginarmos uma situação num restaurante, e se no preciso momento em que apreciamos uma deliciosa refeição, entrar alguém que se faz notar pelo seu perfume, é de algum modo estranho entender como será possível que apenas dois odores sobressaiam nessa complexa amálgama de odores presente num restaurante: o cheiro da deliciosa comida e o agradável perfume.

O que acontece nesta apreensão de odores, principalmente em substâncias ainda desconhecias pelo cérebro, é uma atividade mais intensa pelos neurónios responsáveis pela captação e “catalogação” de odores – sob forma de aprendizagem –, sempre que nos expomos de forma mais prolongada a um determinado estímulo. Nesse sentido, a especificidade desde conjunto de estímulos odoríferos é armazenada na memória.

Embora ainda se desconheça em pormenor muito dos processos inerentes na construção da memória, equacionam-se duas possíveis vertentes: primeira, a evocação de memórias olfativas, como é o caso das madalenas de Proust ou da habilidade de, através das memórias olfativas, evocar recordações ricas em vários tempos – o que releva não só a natureza episódica das memórias olfativas, como a sua qualidade multissensorial; e, segunda, a memória olfativa relativa ao reconhecimento, discriminação e identificação de um único odor, referenciado por vários autores “objetos odorosos” (*Odor-objects*) (White et. al., 2015).

Não obstante, é necessário referir que este trajeto não é de todo linear. Fisiologicamente, quando as células mitraes são ativadas, impulsos nervosos fluem dos bulbos olfativos para dois destinos principais através das vias olfativas. Alguns sinais passam por um centro de triagem no cérebro, chamado tálamo, para o córtex cerebral, onde odores são conscientemente interpretados e identificados. Existem, também, sinais olfativos a serem enviados para outras regiões do cérebro, que incluem a amígdala e o hipotálamo, e outras partes do sistema límbico. O sistema límbico desempenha um papel importante no sentimento das emoções, e o hipotálamo contém centros que controlam as funções autonómicas (inconscientes) do nosso corpo (Light, 2005: 51).

Importa também referir que a amígdala⁸⁶ responsável pela coordenação das respostas emocionais (com especial enfoque na perceção emocional consciente do medo) e pela moderação no comportamento agressivo (alterações no ritmo cardíaco, respiração e dilatação pupilar) está envolvida na análise do significado emocional ou motivacional dos estímulos sensoriais. Deste modo, projeta emoções que, juntamente com o córtex orbitofrontal, irão gerar o valor hedónico de um determinado estímulo químico, que pode ser mais ou menos agradável.

Também, ao contrário dos restantes quatro sentidos aristotélicos, o olfato e o órgão vomeronasal estão diretamente conetados e dominam os núcleos corticomediais da amígdala.⁸⁷ Privilegiando assim os odores nas projeções emocionais, a amígdala irá fornecer ao córtex orbitofrontal informações que podem desencadear “respostas inconscientes ao perigo” e, daí, o reforço e grande influência dos cheiros na construção de memórias. Nesse sentido, devido à sua ligação direta com o córtex, este portal sensorial é uma exceção ao normal funcionamento da transdução sensorial (Kadel et. al., 2013: 349).

Desta forma, tanto o paladar como o olfato não só protegem a sobrevivência do organismo de ameaças químicas, predispondo-o, através da capacidade de captação de feromonas, à reprodutibilidade, como também guiam o seu comportamento, devido às previsões e expetativas associadas a um vasto repositório de memórias.

6.2. Multimodalidade dos estímulos sensoriais

A partir deste prisma, entramos numa área de grande interação sensorial. Significa, por isso, existir uma convergência de sinais sensoriais que, em prol da sobrevivência do organismo, se influenciam para, da melhor forma, guiarem o seu comportamento.

Depois da combinação de vários odores realizada pelo córtex olfativo primário, esses odores chegam ao córtex orbitofrontal no córtex frontal, um centro de multifunções, onde se irão combinar com a informação proveniente de vários outros córtices sensoriais. Aqui existem neurónios bimodais que respondem a diferentes qualidades de estímulos, como, por exemplo, ao odor e ao paladar, sabores e imagens, etc. (Viosca, 2018: 116).

Isto acontece porque todas as atividades que realizamos advêm da interação entre vários sentidos. No recorrente ato de comer, ao qual estamos eternamente subjugados, a boca é exposta a vários tipos de estímulos diferentes. Estando a boca e o nariz em

⁸⁶ “A amígdala, que se encontra apenas rostral ao hipocampo, está envolvida na análise do significado emocional ou motivacional dos estímulos sensoriais. Recebe contributos diretamente dos principais sistemas sensoriais: Neurónios da amígdala ao neocórtex, gânglios basais, hipocampo, e uma variedade de estruturas subcorticais, incluindo o hipotálamo. As projeções para o tronco cerebral podem modular os componentes somáticos e viscerais da emoção. Por exemplo, a amígdala medeia as respostas inconscientes ao perigo – alterações no ritmo cardíaco, respiração e dilatação pupilar – bem como a perceção emocional consciente do medo” (Kadel et. al., 2013: 349). É ainda relevante acrescentar que lesões na amígdala provocam uma dissociação de processos sensoriais e emocionais (Yilmazer-Hanke, D., 2015: 341-346).

⁸⁷ Olucha-Bordonau, F. E., Fortes-Marco, L., Otero-García, M., Lanuza, E., & Martínez-García, F. (2015). Amygdala. *The Rat Nervous System*, 441–490. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-374245-2.00018-8>

comunicação física, devido à arquitetura destes portais, é natural existir substâncias voláteis interpretadas pelos dois sentidos. Por essa ordem de ideias, é fácil entender a influência de um nariz entupido no ato de beber um café: sem o olfato, o sabor amargo do café sobressairia, e perder-se-ia envolvente experiência aromática.

O sentido do tacto (háptico) está também envolvido na experiência de saborear. A boca, tal como a pele referenciada no capítulo I.5, é também dotada de termorreceptores, mecanorreceptores e nociceptores, os quais implementam e fazem sobressair novas características: os termorreceptores estão envolvidos na temperatura (frio, quente, morno); os mecanorreceptores fornecem informações sobre a textura dos alimentos (maciço, viscoso, duro, *al dente*); os nociceptores (receptores da dor), para aqueles que apreciam comida bem picante, precisam de ser bem estimulados com produtos químicos encontrados nas malaguetas para que os alimentos sejam apetitosos.

Os sistemas auditivo e visual não poderiam estar fora desta equação. É fácil perceber porque o carácter estaladiço de batatas fritas depende tanto da textura como do impacto sonoro das mesmas. E a apresentação do prato influencia a disposição e a apreciação dos alimentos nele servidos.⁸⁸

Numa contínua aprendizagem, através das memórias relativas ao valor hedónico processado do orbitofrontal (onde se combinam os sentidos), o cérebro consegue estabelecer expectativas sobre os estímulos outrora apreendidos. Por isso, voltamos a comer receitas que nos agradam e que nos provocam uma sensação de prazer. Daí, reagimos euforicamente ou enojados assim que um odor reconhecível de outras experiências emana no ar.

Nesse sentido, o que podemos entender como “multimodalidade” reside nos efeitos provenientes de uma estimulação simultânea em mais do que uma modalidade sensorial e sobre a percepção dos acontecimentos e objetos no mundo, mas também na capacidade de um sistema nervoso combinar todas as diferentes entradas do sistema sensorial com o intuito de detetar ou identificar um determinado estímulo.⁸⁹

6.2.1. Outros sentidos reconhecidos

Tal como acima subentendido, embora se possa correlacionar tradicionalmente os cinco portais sensoriais com a existência de apenas cinco sentidos, o corpo humano possui um conjunto mais amplo e diversificado de sistemas sensoriais. Vários académicos estipularam hipóteses sobre uma nova abordagem à divisão dos sentidos. O neurofisiologista Charles Sherrington (1857-1952), prémio Nobel da Medicina em 1932,

⁸⁸ S.n. (2008, abril 2). How does the way food looks or its smell influence taste? *Scientific American*. Disponível em <https://www.scientificamerican.com/article/experts-how-does-sight-smell-affect-taste/>

⁸⁹ Aliás, este é um processo fisiológico. A integração das modalidades sensoriais ocorre quando neurónios multimodais recebem a informação que se sobrepõe a diferentes modalidades. C.f. Follmann, R., Goldsmith, C. J., & Stein, W. (2018). Multimodal sensory information is represented by a combinatorial code in a sensorimotor system. *PLOS Biology*, 16(10), e2004527. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2004527>

conheceu os termos exteroceção, interoceção e proprioceção. Com estes pretende-se designar diferentes tipos de sistemas, órgãos e modalidades sensoriais em grande parte dos organismos. Estas denominações são comumente utilizadas pelos neurocientistas contemporâneos na designação e classificação de sistemas e modalidades sensoriais. Porque anteriormente descrevemos pormenorizadamente os sentidos referentes à exteroceção (visão, audição, tacto, paladar, olfato), passamos, agora, a uma breve enunciação de alguns dos sentidos que mais se destacam na comunidade científica.

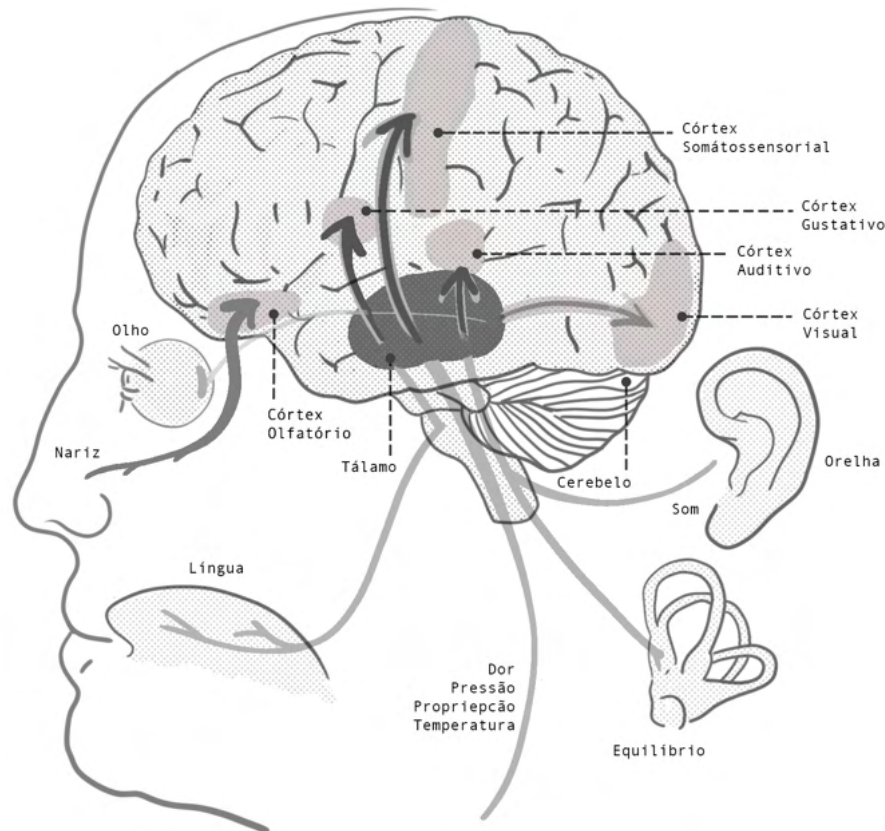


Figura 12: Vias aferentes e a localização das áreas primárias sensoriais.

Ilustração de Guida Miranda a partir de Enciclopédia Britannica

Encyclopædia Britannica. (s.d.). *Functional areas of the human brain* [Imagem]. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/human-nervous-system/images-videos#/media/1/409709/100577>

6.2.2. Interoceção

Os sistemas interoceptivos e órgãos sensoriais interoceptores informam o corpo com imagens e/ou mapas da estrutura do organismo: “as imagens do mundo interno são aquelas que descrevemos com termos como bem-estar, fadiga ou desconforto; dor e prazer; palpitações, azia ou cólicas” (Damásio, 2017: 118). Estes recetores nervosos

especializados – incluindo os demais órgãos internos⁹⁰, músculos, pele, – regulam o estado de equilíbrio interno denominado homeostase.

Este sistema desempenha também acentuada importância na construção de emoções primárias⁹¹: Medo, Raiva, Tristeza, Alegria, Surpresa, Nojo. Quer isto dizer que se pensa existir uma correlação primitiva entre as sensações físicas do corpo e as emoções. Esta condição reconhece-se regularmente na descoberta de algo fora da normalidade. O autor e neurocientista português António Damásio sugere também um leque de emoções secundárias, como o Desejo e Paixão, Apego, Carinho e Cuidado, Admiração, Inveja, Ciúmes ou Desprezo, as quais estão relacionadas com o contexto social e que definem igualmente as nossas ações.

6.2.3. Proprioceção

A proprioceção, os sistemas e órgãos proprioceptivos fornecem informações relativas à posição, equilíbrio e movimento (cinestesia) do corpo. A informação sensorial transmitida por recetores musculares, pele e articulações, em conjunto com sinais centrais referentes ao movimento, fornece-nos autonomia sobre o nosso corpo, permitindo-nos executar movimentos e avaliar posições de membros, força, peso e viscosidade (Taylor, 2009: 1143-1149).

Devido à sua especificidade fisiológica, a informação sobre a posição e movimento dos membros é gerada por sinais processados por recetores aferentes para codificar um mapa central do corpo. Esta informação determina, também, a localização dos membros no espaço (Proste & Gandevia, 2012: 1651-1697).

Mesmo pessoas com amputações relatam ter controlo sobre o membro perdido ou paralisado. Neste caso, o cérebro, dentro da sua localização espacial, continua a detetar a presença do membro em falta, mesmo estando congelado numa posição específica (Anderson-Barnes, 2009: 555-558).

6.3. Sensação e perceção

Com o intuito de estabelecer algumas definições necessárias ao bom entendimento destes conceitos, importa referir a existência de duas fases distintas de processamento durante a deteção de estímulos. A sensação: uma função de baixo nível (*Bottom-Up*) dos mecanismos bioquímicos e neurológicos que permitem às células recetoras de um órgão

⁹⁰ “ ... mundo interno do metabolismo, com as suas respetivas químicas, vísceras, como o coração e os pulmões, os intestinos e a pele, e os músculos lisos que se encontram por todo o organismo, ajudando a construir as paredes dos vasos sanguíneos e os invólucros dos órgãos.” (Damásio, 2017: 118)

⁹¹ Aqui utilizamos a definição proposta por António Damásio, similar à proposta de Paul Ekman, conhecido pelo estudo realizado juntamente com Wallace Friesen sobre as expressões faciais (*Facial Action Coding System* FACS). Embora, de algum modo, exista um consenso nas primeiras quatro emoções mencionadas (Medo, Raiva, Tristeza e Alegria), outros autores, tal como Silvan Tomkins, Robert Plutchik, Carroll Izard, Jaak Panksepp, propõem também outras emoções como primárias: Intuição, Confiança, Vergonha, Procura, Desprezo, Luxúria (Cotrufo & Bares, 2019: 34).

sensorial detetar um estímulo ambiental e transportar esse sinal para o cérebro. E a percepção: uma função de alto nível (*Top-Down*) referente à compreensão das causas e interpretação da informação sensorial. Em suma, poder-se-ia associar, de modo muito leve e superficial, o propósito da sensação à deteção e transformação de estímulos externos em sinais sensoriais, e o propósito da percepção à interpretação e criação de informação útil sobre o ambiente (Rauss & Pourtois, 2013: 1-8).

Por simples que possa parecer, este é um processo bem mais complexo e está longe de ser linear. As definições acima propostas refletem apenas um consenso sobre a existência destes dois processos contraditórios, porém, complementares: um processo ascendente construído gradualmente por modalidades sensoriais e um processo descendente iniciado por uma interpretação global (presente ou recordada) dos sinais sensoriais, seguindo para os pormenores. Quer isto dizer que reconhecemos, numa primeira fase, o estímulo genericamente (no seu contexto global), como o toque num objeto, e, numa segunda fase, interpretamos pormenorizadamente através de impressões (novas ou passadas) relacionadas com as especificidades do objeto.

A transformação de sinais sensoriais ocorre num processo denominado transdução. Neste processo, os estímulos distais – referentes aos estímulos externos e correspondentes ao geralmente considerado num ambiente “real” –, ao colidirem com os recetores sensoriais na forma definida de um padrão de energia, imprimem uma nova característica ao objeto e passam a ser considerados estímulos proximais. Considere-se o sentido da visão, por exemplo. Ao olharmos para uma chávena em cima de uma mesa, essa chávena continuará a ser o mesmo objeto, mesmo se olharmos de outra posição. Do ponto de vista ontológico, o objeto mantém-se o mesmo, isto é, a chávena não deixará de ser o objeto chávena (estímulos distais). Contudo, do ponto de vista epistemológico, a mudança de perspectiva do olhar – o vislumbre de um novo ângulo desse objeto – proporciona a receção de novos padrões de energia pelos recetores sensoriais da visão (estímulos proximais): estímulos estes, ainda numa forma bruta de padrão de atividade neuronal, essenciais para perceber o mundo (Azul, 2019: 218).

A partir daqui, todos os sinais neuronais serão transmitidos ao cérebro e processados. Assim, a recriação mental de um estímulo distal é perceptível. Ou seja, assim que as moléculas odoríferas presentes num café atingem os recetores olfativos, portanto estímulo proximal, estes, os recetores olfativos geram um padrão de energia neuronal e a interpretação desse padrão energético pelo cérebro como cheiro de café é perceptível.

Nesse sentido, a percepção resulta do envolvimento dos sinais, resultantes da estimulação física proximal, provenientes do sistema nervoso. No entanto, embora se entenda que um estímulo proximal se enquadre na distribuição física da energia do estímulo na superfície dos recetores, é necessário referir a existência de diferentes qualidades impressas nas mensagens neuronais presentes nos estímulos proximais. Referente à percepção visual, o estímulo proximal inscreve-se na distribuição da luz na

superfície da retina, lugar onde a luz será transduzida em mensagens bioelétricas para uso do sistema nervoso. Na percepção auditiva, a energia mecânica distribuída pela membrana basilar no ouvido interno é um estímulo proximal, e, na percepção tátil, a pele tem um lugar predominante na captação mecânica da distribuição energética. Por sua vez, as percepções olfativa e gustativa inserem-se na aptidão de traduzir a distribuição energética em energia química. Assim, a transformação fisiológica destes padrões de energia, de estímulos distais em proximais, providenciados pela emanção de energia do objeto e pela posição de quem observa, será analisada pelo cérebro através da faculdade da percepção (Azul, 2019: 220).

6.3.1. Construção de Realidade

Aqui, será necessário referir que, embora pareça existir uma posição consensual quanto aos processos referentes à percepção, a dificuldade de provar analiticamente a sua existência promoveu e promove grandes discussões filosóficas e científicas em torno do seu funcionamento e do problema dual Mente-Corpo⁹². Ainda assim, os avanços tecnológicos, a partir dos anos 90, em especial nas neurociências, com a ressonância magnética funcional (fMRI)⁹³ – uma técnica não invasiva e segura de medir atividades cerebrais, mediante as mudanças na circulação sanguínea do cérebro em tempo real –, possibilitaram revolucionárias observações sobre o comportamento de neurónios e, por sua vez, novas abordagens ao que se denomina percepção e à sua função na construção de realidade.

Nesse sentido, é necessário fazer referência a essa fronteira sensorial indissociável da construção da realidade. Claro que seria aliciante deambular pelos campos mais especulativos, análogos à compreensão do que possivelmente será a construção da realidade, todavia, iremos prosseguir desenvolvendo, através das lentes da fisiologia, um breve entendimento sobre os limites sensoriais e as soluções para os ultrapassar.

Tal como percebemos no decorrer destes capítulos, cada um dos cinco sentidos, especializados na captação e exploração de diferentes estímulos do mundo exterior, é mediado pelas suas características. Contudo, nenhum dos sentidos por si próprio possibilita uma descrição global do mundo exterior. Eles apenas informam o cérebro de uma parcela de um objeto ou evento. Entende-se por isso existir uma interdependência, uma interação necessária, entre sentidos com o intuito de salvaguardar a melhor e mais fiel interpretação de padrões de energia do mundo exterior. Ainda assim, esta interpretação, resultante da sua rica amostra sensorial e da conexão dos sentidos, será apenas uma muito boa proposta provida pelo aparato sensorial do mundo exterior. Ou seja, o poder de associação dos diversos sinais advém da arquitetura cerebral.

⁹² Dualism (Stanford Encyclopedia of Philosophy). (2020, setembro 11). Disponível em <https://plato.stanford.edu/entries/dualism/>

⁹³ Ashby, F. G. (2015). An Introduction to fMRI. *An Introduction to Model-Based Cognitive Neuroscience*, 91–112. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2236-9_5

Estando estas fontes sensoriais relacionadas com córtices especializados na interpretação de sinais sensoriais de primeira ordem (córtex visual, auditivo e tátil, etc.), outras regiões cerebrais, denominadas córtices de associação, encarregam-se desta integração (Damásio, 2017: 129). Assim, muitas destas associações são arquivadas em diversos tipos de memória, tal como o conhecimento adquirido através de fortificações de rede neuronais possibilitadas pela neuroplasticidade: a capacidade de o cérebro se moldar mediante o contexto e os processos cognitivos desenvolvidos por um indivíduo.

Em suma, devido ao seu caráter fragmentado e às inúmeras influências mútuas, a percepção está longe de constituir um instrumento de precisão absoluta. Também as influências psicológicas, cognitivas, motivacionais e fisiológicas variadas moldam a percepção (Viosca, 2018: 111). Nesse sentido, o que poderemos equacionar como realidade inscreve-se na fragilidade desse instrumento acima descrito e na interpretação subjetiva, proveniente de todas as experiências, memórias, emoções primárias e secundárias (sociais) e conhecimento indissociável da qualidade interpretativa do mundo exterior e singular do sujeito.

6.4. Ilusões perceptivas

Podemos, desta forma, depreender existir um processo muito ativo de organização, identificação e interpretação na percepção. Deste modo, a transdução presente nos padrões energéticos dos estímulos proximais, numa tentativa de construir representações úteis do nosso ambiente, influencia ativamente os sistemas sensoriais. Aliás, o estudo de ilusões sensoriais e de imagens ambíguas tem demonstrado isso mesmo.

Do manancial de experiências produzidas com o objetivo de verificarem as fronteiras cognitivas sensoriais, vários são os relatos de inúmeros investigadores que afirmam os limites sensoriais e descrevem as possíveis ilusões por eles provocadas. Significa, por isso, existirem ilusões perceptivas, isto é, uma má interpretação de parte da informação provida por estímulos do mundo exterior, dito “real”, provocando uma falsa impressão do objeto ou do evento. Atenção, note-se que falamos de ilusões e não de alucinações. Isto é, a distinção entre ilusão e alucinação reside na proveniência de estímulos. Por um lado, as ilusões são incitadas pelos estímulos exteriores e formuladas pela má interpretação dos mesmos. Por outro lado, as alucinações referem-se a experiências originadas independentemente de estímulos externos. Refira-se também que existe um grande espólio investigativo em torno de ilusões da memória e falsas memórias (Roediger, 1996: 76-100). Contudo, nesta fase, apenas iremos dedicar atenção às interpretações provocadas por estímulos externos conducentes a ilusões perceptivas.

Deste modo, será importante salientar a influência de um sistema sensorial na apreensão regular dos estímulos externos. Isto é, a existência de uma disfunção sensorial, proveniente de condições físicas e/ou fisiológicas e/ou psicológicas ou até mesmo de

expetativas instáveis ou não-saudáveis, poderá deturpar o comum entendimento e uma falsa interpretação dos estímulos externos.

6.4.1. Tipos de experiências ilusórias

Servindo o propósito de esclarecer, *grosso modo*, a tipologia inerente a um acontecimento ilusório sensorial, passamos a descrever algumas das suas estipulações.⁹⁴

Ilusões referentes à distorção dos estímulos: são ilusões referentes à refração ou dispersão próprias do meio que transporta a estímulos exteriores. Exemplo disso são os fenómenos acústicos, tal como o efeito Doppler – a alteração de frequências sonoras de um objeto em movimento: por exemplo, à medida que uma sirene de ambulância se afasta, as frequência dispersam-se, alterando de modo gradual as frequências relativas à emissão acústica dessa fonte sonora em frequências mais graves e, por si só, mais lentas. Também as ilusões óticas são proporcionadas pela refração de líquidos: se colocarmos um lápis dentro de água, existe uma deformação ótica devida à refração da luz nos líquidos – ou, por exemplo, o efeito de um arco-íris, entre outros.

Ilusões referentes à distorção do perceptor: este tipo de ilusões, ao contrário das ilusões acima referidas, está relacionado com o funcionamento do cérebro e dos sentidos, não com a distorção dos estímulos externos. Estas ilusões podem ocorrer no processamento cerebral de informação visual anormal. Grande parte das ilusões visuais é perceptiva, embora possa ser resultante de efeitos secundários relacionados com estimulação sensorial ou informação contraditória ou, inclusivamente, associada a causas psiquiátricas. As ilusões visuais perceptivas foram exaustivamente trabalhadas pelo conjunto de princípios e fundamentos da psicologia *Gestalt*⁹⁵. Exemplos icónicos como o *Cubo de Necker* ou o *Vaso de Rubim* estão massificados e à distância de um clique na internet⁹⁶. Contudo, nem só de más interpretações, no sentido visual, se trata este tipo de ilusões. Outras ilusões perceptivas acontecem nos restantes sentidos. Ilusões relacionadas

⁹⁴ Illusion – Sensory illusions. (s.d.). Disponível em <https://www.britannica.com/topic/illusion/Sensory-illusions>

⁹⁵ “Psicologia Gestalt, escola de psicologia fundada no século XX que forneceu os alicerces para o estudo moderno da percepção. A teoria da Gestalt enfatiza que o todo é maior do que as suas partes. Ou seja, os atributos do todo não são dedutíveis da análise das partes isoladamente. A palavra Gestalt é utilizada em alemão moderno para significar a forma como uma coisa foi ‘colocada’, ou ‘montada’. Não existe um equivalente exato em inglês. ‘Forma’ e ‘Molde’ são as traduções habituais; em psicologia, a palavra é frequentemente interpretada como ‘padrão’ ou ‘configuração.’” The Editors of Encyclopaedia Britannica. (2020, maio 26). Gestalt psychology | Definition, Founder, Principles, & Examples. Disponível em <https://www.britannica.com/science/Gestalt-psychology>

⁹⁶ Não podemos deixar de referir a forma sintetizada, concisa e divertida de como Clive Gifford, experiente autor e jornalista, sob consultadoria de Anil Seth, figura emergente na neurociência cognitiva e computacional, expõe, no livro *Eye Benders*, as demais variantes destas ilusões. Para uma revisão pormenorizada, sugere-se a consulta da referência bibliográfica: Gifford, C. (2014). *Eye Benders: The Science of Seeing and Believing*. Sussex, United Kingdom: Ivy Press; c.f. além do sítio de internet oficial de Clive Gifford: <http://www.clivegifford.co.uk/science.asp>

com a cor, o peso, o cheiro, a volumetria sonora ou mesmo ilusões tácteis são também recorrentes.

As ilusões de efeitos intersensoriais referem-se à apreensão e à ativação de um sistema sensorial através de outro portal sensorial. Como já fora mencionado, existe uma influência de todos os sentidos na apreensão de um objeto ou evento. Isto é, o ato de apreciar o jantar advém de uma combinação de fatores externos, muitas das vezes bem dispare do palato. A música de fundo e o burburinho de vozes, a decoração da sala ou a vista para uma paisagem, o tecido dos guardanapos ou o peso dos talheres e o cheiro do vinho são estímulos controlados na direção de uma experiência sensorial, *quicá* preparatória, em torno do palato. Neste exemplo, observa-se uma relação de interdependência entre os sentidos. Ou seja, através da confluência e influência de estímulos proximais interpretados pela percepção, existe um reforço da experiência sensorial.

Contudo, em certos casos, a estimulação de um sentido pode ativar outra área do cérebro. Casos desses, de percepção modal cruzada (*crossmodal*), são reconhecidos em pessoas com sinestesia (um traço neuropsicológico em que a estimulação de um sentido provoca a ativação de outro sentido). Assim, existem pessoas que ouvem cores, veem cheiros ou associam cores a letras ou números; relatam, inclusivamente, existir uma diferente interpretação da normal correlação de sentidos e, por conseguinte, da realidade.⁹⁷

Nesse sentido, ao entender os vários percursos sensoriais e a sua inter, multi, e cross-modalidade, e tendo conhecimento da habilidade cerebral de se modelar (neuroplasticidade), vários académicos iniciaram várias experiências desenvolvendo tecnologias que utilizam canais (tacto-visão, audição-visão) com o propósito de subsistir e ativar sentidos adormecidos.⁹⁸

Pensamos ainda ser necessário fazer referência a ilusões relativas a estados psicológicos sensíveis com significado como a Anorexia: um sintoma presente no quotidiano e revelador da distorção perceptiva entre a visão e proprioceção. Na generalidade, indivíduos com este sintoma deixam de reconhecer as proporções reais do corpo, atuam em conformidade com a ilusão perceptiva, alcançando, por vezes, estados avançados de degradação física.

⁹⁷ Para informações mais pormenorizadas sobre esta condição, sugerimos: Cytowic, R. E. (2018). *Synesthesia* (The MIT Press Essential Knowledge series). Massachusetts: The MIT Press.

⁹⁸ Bach-y-Rita, P., Collins, C., Saunders, F., White, B., & Scadden, L. (1969). Vision Substitution by Tactile Image Projection. *Nature*, 221(5184), 963–964. <https://doi.org/10.1038/221963a0>; c.f. Sensory Substitution – an overview | ScienceDirect Topics. (s.d.). Disponível em <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/sensory-substitution>

6.5. Considerações

Envolvidos num itinerário sensorial, finalizamos a rota pelos cinco sentidos, envolvidos na redoma da exteroceção, entendendo a importância dos sentidos químicos na formação do triângulo indissociável entre Emoção, Ação e Memória: um elo relevante no comportamento humano, para a sua sobrevivência, reprodução e interação com o mundo exterior. Contudo, o caráter fragmentado da apreensão perceptiva desse mundo exterior transforma e molda a realidade e a sua interpretação subjetiva, – por intermédio de influências cognitivas, motivacionais e fisiológicas –, de um mundo estimulado exterior e interiormente, construído de modo singular e único pelo observador. Desse prisma, aproximamo-nos de uma realidade apreendida indiretamente, formada por todos os excertos sensoriais de um mundo exterior bastante rico.

Por razões de alinhamento, evitamos, apenas afloramos um considerável âmbito de confluência do pensamento: a Teoria da Mente. Embora a dualidade Mente-Corpo, proposta por Descartes, bem como todo o manancial de teorias de autores como Locke, Hume, Berkeley, Kant, Hegel, Husserl, Heidegger, Ponty, Derrida, Dennett, Chalmers, entre muitos outros, não sejam citadas diretamente, o conhecimento acima exposto regista uma massiva influência dos autores que equacionaram, questionaram, desenvolveram e continuam a pensar criticamente em torno da Consciência e do modo como apreendemos sensorialmente a “realidade”.

Depreendemos, pois, que a experiência dos acontecimentos e dos objetos que temos do mundo e que nos envolve é, naturalmente, multissensorial. Contudo, a realidade que construímos é bem mais complexa do que poderíamos imaginar. Aliás, embora a interpretação de padrões de energia provida pelos estímulos exteriores permita ao organismo captar o mundo, as suas lacunas são resolvidas com criatividade. Isto é, tal como o ponto cego do olho, o cérebro preenche espaços vazios; parte da informação processada reflete uma criação perceptiva, podendo esta gerar ilusões sensoriais por vezes até bastante complexas, influenciadas pelo estado psicológico, ou expectativas sobre a percepção do observador.

Tendo como ponto de partida o reconhecimento da dúvida das nossas percepções, suspendendo até as mais indiscutíveis certezas, e sabendo que isso, em grande parte, se deve à experiência pessoal, é bom saber que felizmente “todos nós nos encontramos imersos nessa ‘realidade’ recolhida por parcelas, e todos sofremos de limitações comparáveis de ‘visualização’” (Damásio, 2017: 117).

7. Museus e Instalações de arte

7.1. Funções dos museus

Os tempos mais longínquos revelam a prioridade do ato de colecionar como fator essencial à nossa existência. A invasão de um mundo exterior no seio da evolução humana está, de algum modo, associada à apropriação e coleção de objetos vários, vivos e não vivos, como modo de sobrevivência.

Interpretando os primeiros vestígios das pinturas rupestres de Altamira, Lascaux, Chauvet ou até mesmo de Foz Côa⁹⁹, entre outros, o deslumbramento presente nos objetos do mundo possibilitou a criação de lugares onde se preservava a história da atividade humana. Este impulso humano de recordar viria a transformar esses lugares, entre o terceiro e o segundo milénios antes de Cristo, em templos, palácios e bibliotecas – protomuseus – da Mesopotâmia. Talvez aí tenha surgido a vontade coletiva de preservar e comunicar o conhecimento do passado.

Embora a palavra latina *Museum* (em grego, *Mouseion*) tenha registado uma variedade de interpretações ao longo dos séculos, o significado que transporta associava-se a um templo dedicado às Musas¹⁰⁰: simultaneamente lugar de contemplação e uma instituição filosófica. Por conseguinte, a fama do grande espólio relativo a obras literárias em rolos de papiro, a obras de arte, a artefactos técnicos e científicos presentes na biblioteca de Alexandria¹⁰¹ repercutiu-se por todo o mundo. Deste modo, o ímpeto agregador de conteúdos através de um ato minucioso de catalogação, preservação, coleção e classificação das demais obras refletia, em grande parte, a atitude e a missão de um protomuseu em desenvolvimento. Não obstante, o imenso espólio reunido não se restringia somente a uma elite nobre de académicos e governantes. Em parte, existiam também objetos valorizados pela sua importância estética, histórica, religiosa ou mágica, expostos em locais de acesso público em palácios, templos e jardins de gregos e romanos.¹⁰²

⁹⁹ Ligação para o sítio de internet do moderno Museu de Arte Paleolítica do Vale do Côa: <https://arte-coa.pt/en/museum/>

¹⁰⁰ O significado era relativo a um templo dedicado às Musas, aquelas nove jovens deusas alegres e agradavelmente amorosas que vigiavam o bem-estar da epopeia, da música, do amor, da ostentação, da oratória, da história, da tragédia, da comédia, da dança e da astronomia: 1) Thalia: a Musa da Comédia; 2) Melpomene: a Musa da Tragédia; 3) Urania: a Musa da Astronomia; 4) Euterpe: a Musa da Flauta; 5) Erato: a Musa da Poesia Lírica; 6) Polyhymnia: a Musa dos Hinos e da Poesia Sagrada; 7) Terpsichore: a Musa da Lírica Coral e da Dança; 8) Calliope: a Musa da poesia épica; 9) Cliope: a Musa da História (GreekMythology.com, 2018).

¹⁰¹ Sítio de internet da nova Biblioteca de Alexandria: <https://www.bibalex.org/en/default>

¹⁰² “Embora os jardins dos antigos, do imperador semimítico Shen Nung (2800 a.C.), do rei de Tebas ou de Tutmose III, no Templo de Karnak, no Egito (ambos cerca de 1500 a.C.), e de Aristóteles, em Atenas, ou do *Mouseion* em Alexandria (século IV a.C.) possam não ter sido verdadeiros jardins botânicos, continham plantas exóticas tão bonitas quanto úteis. Do mesmo modo, os jardins de ervas simples [plantas medicinais] dos primeiros mosteiros como Saint Gall (século IX) ou mesmo o Holburn Physic Garden, em Londres (1575), tinham muitas características botânicas.” (Alexander & Alexander, 2008: 140)

Esta ideia de museu quase desapareceu na Europa Ocidental durante a Idade Média, pois a proliferação arquitetônica religiosa – igrejas, catedrais e mosteiros – venerou relíquias da Virgem Maria, Jesus Cristo, Apóstolos e Santos, adornando com ouro, prata e joias, manuscritos em sumptuosas encadernações esculturais e ricos tecidos.¹⁰³

Durante o Renascimento, as grandes coleções de famílias, como a Médicis, eram repositórios de conhecimentos preservados em relíquias diversas e demonstravam existir um grande interesse pela recordação do passado. Na Renascença, os museus alcançaram o estatuto de elementos substanciais da vida intelectual numa abordagem humanista. Nesse sentido, os museus colocavam as suas funções bem além da exposição de objetos, artefactos e animais não-vivos. Ou seja, alimentaram a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre artigos expostos. Assim, os museus tornavam-se também locais de ciência e investigação, apenas abertos a pequenos grupos de estudiosos.

No século XVI, surgiu uma nova abordagem ao “museu”, em analogia com “teatro”, em duas grandes vertentes: o “teatro da memória” e o “teatro da natureza”. Eileen Hooper-Greenhill, historiadora e nome relevante nos estudos museológicos, afirmara existir inúmeras referências “ao ‘Teatro do Mundo’ em relatos de coleções renascentistas. Muitas das coleções em toda a Europa são referidas como ‘Teatros’: *Theatrum Mundi*, *Theatrum Naturae*, *Theatrum Sapientiae*” (Hooper-Greenhill, 1988: 129). Os ambiciosos planos do filósofo italiano Giulio Camillo para um teatro da memória¹⁰⁴, delineados na sua obra *L’Idea del Teatro* (1550), baseavam-se num sistema de classificação de todos os conhecimentos de acordo com princípios mnemónicos. Frances A. Yates (1899-1981), historiadora inglesa, descrevera também o “teatro” de Camillo como uma distorção do teatro vitoriano. Um teatro onde “não existe qualquer audiência sentada em lugares a ver uma peça no palco”, onde o “... ‘espectador’ solitário do Teatro está onde o palco estaria e olha para o auditório, contemplando as imagens...” (Yates, 1966: 137).

Por sua vez, motivado pela necessidade de organizar de um modo sistemático as inúmeras novas espécies vegetais e animais, produto das descobertas da América, outro italiano, o estudioso Ulisse Aldrovandi, começou a reunir uma coleção de espécimes botânicos e zoológicos. Este “teatro da natureza” tinha como intenção classificar todas as espécies orgânicas e inorgânicas do mundo para fins científicos.¹⁰⁵ Deste modo, esta

¹⁰³ “Na Europa Ocidental, durante a Idade Média, foram criados muitos dos monumentos ainda existentes e mais impressionantes da arte cristã. Estes edifícios românicos e góticos, construídos principalmente durante os séculos XI, XII e XIII, são tradicionalmente considerados como os epítomes da arte e devoção cristã medieval – e das formas que influenciaram e coloriram os modos de arte cristã também no mundo moderno.” (Ross, 2015: 229)

¹⁰⁴ “Porque o teatro é um símbolo que contém outros símbolos como referências iniciais para a contemplação de naturezas essenciais. Devido à sua natureza e à cuidadosa obscuridade sob a qual Camillo o reveste, o teatro é o tipo de imagem peculiar ao pensamento neoplatónico renascentista, o qual, na realidade, contém a essência ou Ideia do universo como mistério visual que se supõe afetar, bem como instruir.” (Cirillo, 1967: 20)

¹⁰⁵ European History Primary Sources. (s.d.). Disponível em <http://primary-sources.eui.eu/website/il-teatro-della-natura-di-ulisse-aldrovandi>

vontade de catalogação impulsionou, em muito, processos de conservação e embalsamamento de animais.¹⁰⁶

Paralelamente a estes *gabinettos* italianos – salas privadas peçadas de espécies exóticas destinadas a alargar conhecimento da natureza –, surgiu na Alemanha uma prática semelhante. Diferente do “teatro” italiano, as *Wunderkammern*¹⁰⁷ (Gabinetes de curiosidades) albergavam coleções de todo o tipo e tinham como intenção surpreender os visitantes com objetos raros e, muitas das vezes, excêntricos. Nelas era acumulado todo o tipo de curiosidades e de máquinas antigas. Estes gabinetes de curiosidades se inscreviam-se no domínio privado de uma elite abastada ou de colecionadores. Significava, por isso, existir igualmente uma grande proximidade com os objetos expostos e a permissão do seu manuseamento. Nesse sentido, este tipo de gabinetes muito se assemelha ao que hoje denominamos coleções privadas de arte.

O caráter exclusivo de salas privadas em museus dissipou-se nos finais do século XVII. “O museu começou a ser tornado público nos finais do século XVII. Em Basileia, abriu o primeiro museu universitário em 1671, e o Museu Ashmolean apareceu em Oxford uma dúzia de anos mais tarde” (Alexander & Alexander, 2008: 5). Deste prisma, o lugar apenas reservado ao olhar privado de ilustres visitantes tornava-se acessível e visível a todo um público interessado, povoando assim todos os espaços, outrora restritos, de conversas e de diálogos abertos entre a população e as peças expostas (Bennett, 2017: 161).

A descoberta das leis naturais básicas gerava preocupação no século XVIII. Nele era formado um quadro conceptual entre o universo e a humanidade. Por isso, o desejo intelectual de preservar espécimes naturais, bem como as criações artísticas e científicas humanas, tornou-se dominante. Brotaram museus por todo o mundo, com a finalidade de educar e incentivar o constante progresso da humanidade: “O Vaticano fundou vários museus por volta de 1750, e o Museu Britânico foi formado em 1753 quando o Parlamento comprou a grande coleção de Sir Hans Sloane, dedicada principalmente à ciência natural. Em 1793, França abriu o Palácio do Louvre como Museu da República.” (Alexander & Alexander, 2008: 6)

Nesse sentido, o papel dos museus, além de imprimirem uma intenção didática em prol do desenvolvimento e do progresso, partilhava também a ostentação da riqueza monárquica num ato de passagem de testemunho ao povo.¹⁰⁸

¹⁰⁶ “O século XVII assistiu a melhorias técnicas no manuseamento de espécimes zoológicos. A utilização de aguardente de vinho tornou possível a conservação em líquido; o vidro de pedra barato permitiu que as amostras molhadas fossem mais facilmente vistas; e a cera ou o mercúrio poderiam ser injetados nos sistemas vasculares de modo a exibir as amostras secas.” (Alexander & Alexander, 2008: 55)

¹⁰⁷ Kunst- und Wunderkammern – Kunstkammer Georg Laue. (s.d.). Disponível em <https://www.kunstkammer.com/index.php/kunst-und-wunderkammern>; Aqui, um dos ainda ativos gabinetes de curiosidades em Munique: *Kunstkammer Georg Laue*: <https://www.kunstkammer.com/index.php/kunstkammer-georg-laue>

¹⁰⁸ Rodini, E. (s.d.). Museums and politics: the Louvre, Paris – Smarthistory. Disponível em <https://smarthistory.org/museums-politic-louvre/>

A massificação destas premissas por todo o mundo impôs novas preocupações curatoriais. Ou seja, a necessidade de conduzir um novo público em massa propunha uma abordagem cronológica dos vários objetos, dispostos em salas segundo lógicas conceituais e de classificação. Assim, as histórias da arte e da ciência poderiam ser interpretadas através de uma narrativa espacial. A simplicidade desta abordagem implicava uma fácil proliferação de modelos expositivos também noutros museus.

Contudo, a catalogação e a descrição de objetos de arte e espécies várias exigiam, cada vez mais, acuidade na investigação. Assim, esta necessidade impulsionou o esforço cooperativo entre a academia e as instituições museológicas, nomeadamente no delinear de agendas de comum interesse.¹⁰⁹ Partindo desta posição, emergia um novo tipo de museu-universidade, “uma instituição transformada e redirecionada que pode, através da sua orientação de serviço público, utilizar as suas competências muito especiais no tratamento de objetos para contribuir positivamente para a qualidade de vidas humanas individuais e para melhorar o bem-estar das comunidades humanas.” (Weil, 1999: 231).

Esta nova abordagem aumentou não só a notoriedade de todos os objetos expostos, como aguçou a cobiça a visitantes de índole marginal. Por sua vez, a admissão de um grande número de visitantes despertou novas preocupações contra o roubo e a imposição de regras restritas de manuseamento de objetos. Também o ímpeto de uma sociedade em desenvolvimento industrial – impulsionada pela rede elétrica, a iluminação de alta intensidade, o aquecimento de edifícios, fábricas e automóveis e a poluição do ar – estabelecia condições desfavoráveis à deterioração das coleções. Por isso, a “revolução (industrial) trouxe estudo científico e conhecimento da composição, conservação e restauro de objetos” (Alexander & Alexander, 2008: 9).

Em suma, as funções dos museus evoluíram bastante desde o seu formato inicial – coleção. Os modelos expositivos no século XIX imprimiram uma nova dinâmica na transmissão de tradições culturais em prol da educação de uma comunidade. Este “pacto” social, entre a abrangência e clarificação de conteúdos e instituições museológicas, impulsionou a especialização de várias disciplinas ligadas à conservação, restauro e investigação, com o intuito de satisfazer a atração crescente de visitantes no século XX.

7.2. Museus no Século XX

Tendo presente a influência das guerras mundiais no contexto europeu, principalmente com a vasta destruição de cidades e propagação de valores ideológicos, o panorama social do século XX incitou a uma profunda reavaliação das funções em curso em vários museus europeus.

¹⁰⁹ “Atualmente, a investigação museológica vai desde a investigação básica sobre a natureza dos objetos até à investigação aplicada que coloca esses objetos no seu contexto artístico, científico, ou histórico.” (Alexander & Alexander, 2008: 9)

No seguimento da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), o orgulho patriótico muito ferido refletia-se no teor interno de conteúdos expostos em museus. Não só eram intensificados os esforços de preservação do património cultural, histórico, artístico e científico do país, como também se vangloriava a ideologia patriótica presente. Caso disso são os museus documentados e edificados na história das revoluções russas¹¹⁰ e a proliferação de museus germânicos na promoção do patriotismo através de objetos e de figuras de maior virtuosismo político, apreciados no ato de incitação às tendências políticas nacionalistas.¹¹¹

Este novo paradigma impulsionou o aparecimento de novas abordagens museológicas relacionadas com a ciência: as apresentações estáticas de equipamentos científicos premiavam agora os visitantes com espetáculos e demonstrações de aplicações da ciência.¹¹²

No período imediato à Segunda Guerra Mundial (1939-1945), o ambiente de reconstrução e estabilização de políticas europeias refletiu-se na adaptação dos museus a um nível intelectual mais elevado e a uma sociedade em rápida mudança. Registe-se que “pelo menos três quartos dos museus do mundo foram criados depois de 1945” (Weil, 1999: 232). Nesse sentido, muito devido ao desenvolvimento ambiente de destruição e deterioração humana presente na memória coletiva da humanidade, os museus evoluíram para espaços educativos, de comunicação livre, de interpretação e lazer. Aliás, com “o século XX, a ênfase cada vez maior na atração de visitantes impulsionou uma maior ênfase no serviço público sobre a manutenção básica das coleções” (Alexander & Alexander, 2008: 10). Deste modo, a vontade de um novo público em ser maravilhado e inspirado com o “real”, longe de construções ideológicas e políticas, invocava um sentimento de estabilidade presente em todo o mundo.

Tal como nos Estados Unidos da América, entre o período de 1960 e 1970, de algum modo em sincronia com a resolução da guerra do Vietname, a crescente afirmação

¹¹⁰ 100th Anniversary of Russian Revolution. Exhibitions. (s.d.). Disponível em <https://www.hse.ru/recommends/news/211208614.html>

¹¹¹ Por exemplo, a *Haus der Kunst* (Casa da Arte) em Munique, inaugurada em 1939, com a "Große Deutsche Kunstausstellung" (Grande Exposição de Arte Alemã). "... [F]oi um espetacular e luxuriante evento mediático encenado e foi noticiado em jornais nacionais e internacionais. Citado com grande pormenor, o discurso de abertura de Hitler incluiu a sua declaração de 'guerra de limpeza implacável' sobre o modernismo intensamente odiado e o padrão de que todas as realizações artísticas residiam na raça 'ariana'. Esta foi uma expressão flagrante do facto de que a política artística nazi também se baseava essencialmente na política racial e em construções de exclusão e filiação e não era simplesmente um aparelho de poder para eliminar um modernismo indesejável. As 'Große Deutsche Kunstausstellungen' estabeleceram um espaço estético e político que serviu para implementar e exibir estes objetivos ideológicos até ao final da Segunda Guerra Mundial" (Haus der Kunst, s.d.).

¹¹² Em referência aos períodos importantes e ruturas que interagiram com os museus nacionais alemães: "... 2. A unidade Imperial em exposição, 1871-1914: Uma enorme expansão no museu onde a representação tem lugar. Os museus nacionais estão a estabilizar e a universalizar o Império Alemão no mundo; 3. A política cultural nazi, 1933-1945: Planos de museu abrangentes a serem cumpridos após a vitória, alguns realizados à semelhança da construção do *Kunsthalle* em Munique. Influência gradual sobre os já estabelecidos museus, mas, em muitas dimensões, prevaleceu a prática profissional. Os profissionais de museus judeus foram, como parte da política geral, gradualmente afastados. Foram causados grandes danos a muitos edifícios e também, em certa medida, a coleções durante a guerra" (Aronsson, P. & Elgenius, G., 2011: 330). C.f. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:739642/FULLTEXT01.pdf>

de instituições museológicas no espaço cultural significaria a impossibilidade e, por sua vez, o decréscimo de apoio estatal. Este facto expunha, por isso, a necessidade de fontes de financiamento externo. A partir daí, a possível subsistência dos museus recairia não só no apoio de mecenas, mas muito no sucesso de bilheterias.¹¹³ Constatando esta evidência, surgem novas preocupações curatoriais influenciadas pelas tendências de um novo público. A larga abrangência de conteúdos e exato escrutínio imposto pela concorrência consagrava a formação de equipas multidisciplinares compostas também por cientistas, *designers*, educadores e gestores de *marketing* com o intuito de desenvolver instalações de conteúdos de interesse geral e específico, e de promoção do museu (Britannica Encyclopaedia, s.d.g.: s.p.). “Nestas circunstâncias, não deve ser surpreendente que os museus estejam cada vez mais conscientes do que pode ser de interesse para o público” (Weil, 1999: 232). Deste modo, conseguimos entender, devido ao reposicionamento de agendas políticas e sociais, de que modo os modelos de exibição sofreram alterações graduais em prol da experiência do visitante, nomeadamente no formato “Instalação de arte”.

7.3. Instalação de arte: um breve recenseamento

Ao longo de décadas, a posição da instalação de arte tem desviado o seu curso de uma prática marginal nos domínios das expressões artísticas para o reconhecimento global, elevando-a a um *status* superior dentro da cultura visual contemporânea.¹¹⁴ A sua presença dominante impulsionou o aparecimento de novos termos que tanto redefinem a forma de arte bem como a recepção e o seu impacto sobre em outras disciplinas.

Partindo desta perspetiva, percebemos que o trabalho artístico está bem além do arranjo premeditado entre o material e o espaço. Por um lado, o espaço possibilita o livre acesso aos visitantes, oferecendo-lhes, por vezes criativamente, a interação com os diversos elementos expostos, destacando-se assim da habitual experiência reflexiva de um quadro ou de uma escultura. Por outro lado, esta forma de arte expressa-se numa composição tridimensional, onde a obra perfaz toda a dimensão de um ambiente – participativo, imersivo e teatralizado – exposto pelo criador (artista) em torno da experiência de quem observa.

Muitas vezes, intrínseca e não-negociável, a incorporação do espaço (*site*) numa instalação de arte, bem como de todos os elementos integrantes desta composição, funde-

¹¹³ “Parece claro, ao nível mais elementar, que quanto maior for um museu, maior deve ser o grau de dependência, para alguma parte da sua entrada de ‘bilheteira’ – não apenas as taxas de entrada, mas também o apoio meramente relacionado com os fluxos de rendimentos a serem derivados da venda de lojas e outras atividades – quanto maior for o seu foco em tornar-se atividades auxiliares, maior será o seu foco em tornar a extensão a si própria atrativa para os visitantes. Do mesmo modo, quanto maior for a procura de financiamento por parte de um museu – muito particularmente de financiamento para as suas atividades de programa – mais importante será o que o museu possa assegurar aos potenciais patrocinadores, que os seus programas atrairão uma vasta audiência” (Weil, 1999: 232).

¹¹⁴ My Modern Met. (2020, dezembro 3). *What is Installation Art? | History and Top Art Installations Since 2013*. Disponível em <https://mymodernmet.com/what-is-installation-art-history-artists/>

se e ditam a especificidade arquitetônica do lugar (*Site-Specific*). Nesta acepção holística, mover ou recriar as forças presentes numa dada composição única noutra localização poderá implicar a criação de novo trabalho, até mesmo contrariar a vontade original do criador. Deste modo, a íntima ligação entre a arquitetura e a composição – este elo essencial entre topologias – dificilmente permitirá uma realocação ou reprodução noutros lugares sem ajustamentos profundos neste contrato entre a obra e o lugar. Exemplo disso são as instalações de grande dimensão produzidas pelo casal Christo and Jeanne-Claude que iremos mencionar mais adiante.

A temporalidade ou premência de uma instalação de arte varia também consoante a sua pertinência, perfil e intuito da obra artística. Existem obras de arte construídas especificamente em espaços de exposição, tais como museus e galerias, bem como espaços públicos e privados. Este género de arte incorpora uma vasta gama de materiais quotidianos e naturais, frequentemente escolhidos pelas suas qualidades “evocativas”, bem como novos meios de comunicação como o vídeo, o som, a *performance*, a realidade virtual imersiva e a internet.

Parte dessa qualidade de evocar está presente na exortação de outros sentidos além da visão e da audição. O cheiro, o paladar e o tacto também fazem parte de extensões sensoriais sugeridas pelos criadores. Assim, desta posição, a apreensão multissensorial por parte dos visitantes do objeto artístico, tradicionalmente preparada para observar um arranjo autónomo de formas contidas, inverte o princípio da escultura. Ou seja, pelo contrário, na instalação de arte, o criador envolve o visitante no trabalho artístico e o modo como expõe a sua composição testa, por vezes, os limites da perceção humana e as suas expansíveis possibilidades. Depreende-se, por isso, existir na presença do visitante a característica indiscutível e a chave desta forma de arte. O artista Ilya Kabakov referia: “O ator principal na instalação total, o centro principal para o qual tudo é dirigido, para o qual tudo é destinado, é o espectador” (Kabakov, 1955: 275). Esta asserção sugere a inúmeros autores, artistas e críticos problemáticas refletidas nas seguintes questões: Quem é o espectador na “Instalação de arte”? Que o tipo de participação que deve exercer? Qual o tipo de experiência que pode oferecer uma “Instalação de arte”?

Embora tenha antecedentes, esta tipologia de arte inscreve-se essencialmente no período temporal de 1960 até aos nossos dias. No entanto, existiram no século XX movimentos *Avant-garde* – Suprematismo, Construtivismo, Dadaísmo, Surrealismo e Futurismo, e mesmo o Fluxus – que foram precursores desta forma de arte. Obras como *Prounenraum* (1923), de El Lissitzky, mais tarde reconstruída por Jean Leering; *La mariée mise à nu par ses célibataires, même* (1915–1923), de Marcel Duchamp; *Hanging Spatial Construction No. 11* (1920-1921/1993), de Alexander Rodchenko; a torre de 6 metros construída por Vladímir Tátlin, *Monument to the Third International* (1920); as alterações de Kurt Schwitters no seu quarto, conhecidas como *Merzbau*, entre outras, que sugerem ser, por si próprias, protótipos de instalação de arte.

Entre os anos 1960 e 1970, influenciados pela revolta política, social e cultural, emergiram, em reação às limitações do Modernismo e da sua comodificação¹¹⁵ objeto artístico, inúmeros outros movimentos *Avant-garde*. Estes influenciaram o desenvolvimento da instalação de arte. Casos disso são o Minimalismo, a Arte Ambiental (*Environment Art*), a Arte da Terra (*Land Art*), a Arte Concetual e a Arte da *Performance* (*Performance Art*).

Perante a primazia da experiência, deixando em segundo plano a representação, a visão modernista impunha restrições a um único encontro singular, separando o visitante da obra de arte. Por conseguinte, abandonando as construções tradicionais baseadas na moldura e no pedestal, artistas minimalistas despiciavam estratégias de representação, transcendendo, assim, características presentes na pintura e na escultura. Deste modo, catapultavam a experiência do espectador a uma condição central no trabalho artístico.

Environment (1965), de Allan Kaprow, transporta talvez o valor icónico e identificativo da primeira proposta referente à forma “instalação de arte”, no sentido em que a concebemos. A sala inundada de pneus velhos e de materiais vários, cinco leitores de cassete com música eletrónica composta pelo artista, refletia que “a reciprocidade entre o feito pelo homem (*man-made*) e o pronto (*ready-made*) será no seu máximo potencial desta forma” (Kaprow, 1965: 260). Em suma, uma imersão nesse potencial de força e reciprocidade.

Similarmente, os desenvolvimentos de *Performance Art*, *Happenings* e *Video Art* resultaram na criação de *temporalidade*, *performatividade* e de trabalho *site-specific*, subvertendo assim as limitações impostas pelo Modernismo e alterando a consideração do que *representa* o trabalho artístico para o que ele *comunica*, provoca ou permite experimentar. Ao alterarem as condições materiais de exibição, os artistas alteraram também o domínio das convencionais condições de leitura no mundo da Arte.

Paralelamente, com o propósito de mudarem as suposições modernistas acerca da *estabilidade*, *previsibilidade* e *singularidade da visão subjetiva*, emergiram também outras teorias, em particular o Feminismo, o Pós-colonialismo e o Pós-estruturalismo. Estas novas teorias sugeriam um reposicionamento do indivíduo enquanto identidade moldada por experiências – subjetivas, culturais, sociais, políticas e psicológicas –, que avivam o encontro com o objeto artístico. Ou seja, a oferta de várias morfologias de apresentação e a produção na “Instalação de arte” implementam uma nova possibilidade de leitura autorreflexiva por intermédio da experiência, através de fragmentos de anteriores vivências.

Devido a eventos de larga escala e a exposições internacionais de trabalhos de grande porte e espetáculos, a estabilidade do formato dominado por “Instalação de arte” é

¹¹⁵ Neologismo utilizado na teoria da arte, que representa um desagrado pelo mercantilismo associado à arte: o processo de transformar a arte em “comodidades” (*commodity*). Produto ou artigo trocado comercialmente em mercado de igual valor. A influência do mercado da arte em relação à sua natureza, produção e distribuição e, regularmente, referido no termo “*commodification*”. C.f. *Commodity | economics*. (s.d.). Disponível em <https://www.britannica.com/topic/commodity>

alcançada nos anos 80. Por exemplo, o casal de artistas Christo and Jeanne-Claude, notabilizado pelas instalações de grande dimensão¹¹⁶, apresentou, em 1976, *Running Fence* – uma gigante cortina de cerca de quarenta quilómetros e cinco metros e meio de altura instalada nas colinas de Sonoma e Marin, no norte da Califórnia, nos Estados Unidos da América. A imponência de tais obras proporcionou a independência curatorial do artista e impulsionou com grande ênfase o papel da arte colaborativa¹¹⁷ na instalação de arte.

Por outro lado, enquanto o lugar desempenhava um papel relevante nas primeiras formas de “Instalação de arte”, novas formas procuravam, tendencialmente, adaptar-se às condições interiores do local de exibição. Neste sentido, a primazia do lugar foi recolocada em favor do formato instalação de arte, baseado em projeto (*Project-based*): formas participativas ou discursivas onde a interação com o espectador ou audiência reserva o lugar central do trabalho artístico. Esta mudança provocou a alteração nos modos discursivos e participativos da prática instalativa, influenciando, também, a emergência tanto da *Socially-Engaged Practice* como da Arte participativa (nos anos 80) e o tema desenvolvido pelo crítico de arte francês Nicolas Bourriaud nos anos 90: a Arte Relacional ou “Estética Relacional”. A obra *Untitled, 1996 (tomorrow is another day)*¹¹⁸, de 1998, do artista Rirkrit Tiravanija, por exemplo, retrata de forma telegráfica esta asserção. Construindo um apartamento à escala real dentro de uma galeria de arte, permitia, durante 24 horas por dia, a livre utilização, por parte de todos os visitantes, em todas as divisões: muitos dos visitantes cozinhavam, dormiam, viam televisão, outros tomavam banho no pequeno apartamento artificial. Deste modo, privilegiando a experiência de utilização do espaço pelos visitantes, a ênfase dada nesta obra ao efeito visual é reduzida, pois Tiravanija utilizava a interação humana como material. Nas palavras de Jean Baudrillard: “Já não é mais uma questão sobre a imitação, ou sobre a duplicação, nem mesmo sobre a paródia. É, sim, uma questão sobre a substituição de sinais do real pelo real”¹¹⁹ (Baudrillard, 1994: 167).

Também aproveitando a emergência de novas tecnologias, em particular do Vídeo e do Filme, muitos artistas empregaram e subverteram muitas convenções da experiência cinematográfica no que se refere ao espaço, narrativa e relacionamento com a audiência. Não obstante, é necessário referir que os desenvolvimentos referentes à tecnologia digital, realidade virtual, realidade aumentada e internet expandiram o espaço da instalação de arte para outra dimensão.

¹¹⁶ Christo and Jeanne-Claude. (s.d.). Disponível em <https://christojeanneclaude.net>

¹¹⁷ Collaborative Art | Art & the History of Art | Amherst College. (s.d.). Disponível em <https://www.amherst.edu/academiclife/departments/courses/1112S/ARHA/ARHA-310-1112S>

¹¹⁸ Tiravanija, Rirkrit – *Untitled, 1996 (tomorrow is another day)*. (2014, setembro 23). Disponível em <https://www.salon-verlag.de/book/untitled-1996-tomorrow-is-another-day/>

¹¹⁹ Excerto do texto no original: “It is no longer a question of imitation, nor duplication, nor even parody. It is a question of substituting the signs of the real for the real” (Baudrillard, 1994: 167).

Algumas “Instalações de arte” recorrem ao mundo ficcional ou teatral. Outras tomam como prioridade incrementar a estimulação de outros sentidos específicos (toque, olfato, paladar). Enquanto umas existem ainda para privar, estilizando o reflexo do corpo visitante em fragmentos refratados – o sentido de autopresença –, outras instalações de arte evocam a auto-observação num mergulho no escuro e outras que desencorajam o sentido de reflexão, insistindo na interação social: como na escrita partilhada ou numa conversa com outros intervenientes.

Em suma, este breve recenseamento, além de descrever diferentes momentos relativos ao desenvolvimento de uma abordagem artística, demonstra a ambiguidade presente na prática multidisciplinar e evidencia que a disposição de elementos e a configuração do espaço proporcionam experiências que suplantam a hegemonia do sentido da visão. Também ao implementar extensões sensoriais, o criador complementa a sua intenção presente no objeto artístico, e carrega a obra com qualidades imersivas, criando ambientes de estimulação multimodais em torno de um único denominador comum: o observador.

7.4. Museus para o futuro

A proliferação de instituições museológicas no final do século XX, acentuou a gradual mudança de modelos e fontes de financiamento, a necessidade de promoção e angariação de fundos fora de territórios políticos. Esta busca de fontes alternativas de financiamento público e a necessidade de boas estratégias de *marketing* alteraram a atitude e as funções dos museus no final do século XX.¹²⁰

Mesmo enquadradas nesta condição, continuou a existir um apoio efetivo, embora diminuto, de instituições governamentais na promoção e propagação de cultura durante a segunda metade do século XX. Vários museus foram albergados em edifícios com notoriedade e história e, na tentativa de pluralizar conteúdos e de adaptar novas tendências presentes na arte, tal como a icónica pirâmide (1989)¹²¹ na praça interior do Museu do Louvre, em Paris, ou a Switch House (2016)¹²², na TATE Modern, em Londres, vários museus construíram extensões arquitetónicas dos seus edifícios principais.

Por todo o mundo, museus que se concentram na arte moderna e temporária, por alargarem o seu espectro de interesse em diferentes domínios como projeções de vídeo e

¹²⁰ “Um museu especializado de arte reuniu e exibiu arte moderna, como por exemplo o Palácio do Luxemburgo (1818) em Paris, substituído pelo Museu Nacional de Arte Moderna (1937), que, mais tarde, se mudou para o Centre Georges Pompidou, ou Beaubourg, em 1977; o Neue Pinakothek (1853), em Munique; a Nationalgalerie (1876), em Berlim; e a National Gallery of British Art (1897), em Londres, conhecida hoje como Tate Britain Gallery, com o seu anexo a sul do Tamisa, Tate Modern, inaugurado em 2000.” (Alexander & Alexander, 2008: 35)

¹²¹ Dickson, E. (2017, abril 19). Louvre Pyramid: The Folly that Became a Triumph. Disponível em https://www.architectmagazine.com/awards/aia-honor-awards/louvre-pyramid-the-folly-that-became-a-triumph_o

¹²² Hernández, D. (2020, julho 21). Tate Modern Switch House / Herzog & de Meuron. *ArchDaily*. Disponível em <https://www.archdaily.com/788076/tate-modern-switch-house-herzog-and-de-meuron>

escultura ou, ainda, atuações musicais, são frequentemente identificados como “centros de arte”. Programas educativos fazem também parte desta indumentária. Por exemplo, a recente proposta do centro de artes de Cincinnati (1939), no Ohio, Estados Unidos da América, reside neste perímetro. Ao construir um novo edifício, criou também um “Unmuseum”¹²³ (não-museu). Esta abordagem incide numa programação educativa destinada a jovens dos cinco aos doze anos de idade, onde se desconstrói o conceito clássico de Museu.

Ainda na fase de planeamento, o novo Museu das Crianças de Manhattan¹²⁴, Nova Iorque, Estados Unidos da América, com abertura prevista para o ano de 2023, consagra a remodelação de uma igreja antiga¹²⁵, com 117 anos, concentrando-se em exposições educativas e imersivas de arte e criatividade, bem-estar e ambiente, ciência e culturas mundiais para o desenvolvimento de mentes.¹²⁶

Esta tendência evidencia e sublinha a arquitetura como elemento de *status* em vários museus relacionados com arte contemporânea. A partir deste ponto de vista, podemos entender como as arrojadas linhas arquitetónicas concebidas por Frank Lloyd Wright no Museu Solomon R. Guggenheim (1959)¹²⁷, em Nova Iorque, anunciam um posicionamento contemporâneo a quem o observa ou visita. As formas circulares e onduladas declaram e estabelecem a todos os visitantes um ecossistema artístico em constante mudança. Também as instituições congéneres, tal como o Museu Guggenheim em Bilbao¹²⁸, concebido por Frank Gehry, em 1997, transporta e imprime as mesmas premissas, emanando a paisagem envolvente da cidade de novidade. Muitas são as instituições museológicas a implementar estratégias semelhantes por todo o mundo: O Centre Georges Pompidou¹²⁹ (1977), em Paris, por Renzo Piano and Richard Rogers; o Museu de Arte, Arquitetura e Tecnologia – MAAT¹³⁰ – (2016), por Amanda Levet, em Lisboa, Portugal; ou inclusive o Museu do Futuro¹³¹ – Inovação e Design (2015), por Shaun Killa, na cidade do Dubai.

¹²³ UnMuseum®. (s.d.). Disponível em <https://www.contemporaryartscenter.org/about/unmuseum>

¹²⁴ Our Future Home – Children’s Museum of Manhattan. (s.d.). Disponível em <https://cmom.org/our-future-home/>

¹²⁵ Graeber, L. (2018, janeiro 4). Historic Church to Be New Home for Children’s Museum of Manhattan. *The New York Times*. Disponível em <https://www.nytimes.com/2018/01/04/arts/design/childrens-museum-of-manhattan-new-building.html>

¹²⁶ Hilburg, J. (2020, dezembro 16). Children’s Museum of Manhattan reveals new renderings, programming announcements for its future home. *The Architect’s Newspaper*. Disponível em <https://www.archpaper.com/2020/12/childrens-museum-of-manhattan-reveals-new-renderings-programming-announcements/>

¹²⁷ The Frank Lloyd Wright Building. (s.d.). Disponível em <https://www.guggenheim.org/the-frank-lloyd-wright-building>

¹²⁸ Guggenheim Bilbao Museum. Come in and plan your visit. (s.d.). Disponível em <https://www.guggenheim-bilbao.eus/en>

¹²⁹ Centre Pompidou Paris. (s.d.). Disponível em <https://www.centrepompidou.fr/fr/>

¹³⁰ MAAT. (s.d.). Disponível em <https://www.maat.pt/en>

¹³¹ The Museum of the Future – Experience a hopeful future for all. (s.d.). Disponível em <https://museumofthefuture.ae>

Contudo, toda a magnífica e heróica história museológica foi abalada quando, em março de 2020, deflagra a pandemia protagonizada pelo vírus COVID-19, por toda a Europa e no mundo. O Conselho Internacional de Museus (ICOM), depois do inquérito a inúmeras instituições, expunha em relatório¹³², no mês de outubro de 2020, as dificuldades das instituições culturais em ultrapassar esta fase crítica: dependendo da sua localização geográfica, muitas continuaram abertas, embora com enormes limitações, outras mantiveram-se fechadas. Em linhas gerais, este relatório transmitia a evolução da crise deste sector neste período difícil: a) cerca de 14% dos participantes declararam que uma parte do pessoal foi deslocada ou despedida; b) cerca de 27,5% dos profissionais liberais de museus estão a considerar mudar completamente a sua carreira; c) quase todos os museus, em todo o mundo, terão provavelmente de reduzir os seus recursos e atividades como consequência da pandemia causada pela COVID-19; d) em geral, os procedimentos de segurança e a conservação do património nos museus continuaram durante todo o encerramento; e) os museus continuaram a melhorar a sua presença e atividade digital (ICOM, 2020).

Embora se possa antever um futuro complicado no sector cultural devido a estes dados, este momento estranho possibilita uma pausa para reflexão, reorganização e reposicionamento. O dicionário *online* de etimologia descreve o substantivo Crise¹³³ como um “ponto de viragem numa doença, aquela mudança que indica recuperação ou morte” (Online Etymology Dictionary, s.d.). Significa, por isso, ser uma possibilidade de reflexão sobre os modos operativos, logísticos e burocráticos em prol de uma coexistência sustentável com tamanhos constrangimentos.

Este é um período fértil de ideias, sugestões e inquérito sobre plausíveis futuros de instituições museológicas e culturais. Aqui residem ainda inúmeras propostas de adaptação a uma realidade digital concebidas no ambiente pré-pandemia e o ajuste de todas as projeções de futuro a um recente contexto pós-pandémico.

Peter Weibel¹³⁴ – diretor do ZKM (Center for Art and Media Karlsruhe) desde janeiro de 1999, e diretor do Research Institute for Digital Cultures, desde 2017, na Universidade de Artes Aplicadas de Viena, conceituado artista pós-conceptual, curador e teórico dos novos media – constata e critica, no seu manifesto para um Novo Museu

¹³² “Este relatório analisa quase 900 respostas de museus e profissionais de museus dos cinco continentes, que foram recolhidas entre 7 de setembro e 18 de outubro de 2020. É importante sublinhar que, pouco depois do encerramento do inquérito, a Europa começou a experimentar uma segunda vaga de bloqueios generalizados.” (ICOM, 2020). C.f. ligação de internet para a leitura pormenorizada do relatório: https://icom.museum/wp-content/uploads/2020/11/FINAL-EN_Follow-up-survey.pdf

¹³³ “ponto decisivo no progresso de uma doença”, também ‘estado de importância vital ou decisivo das coisas, ponto no qual a mudança deve vir, para o melhor ou para o pior’, da forma latinizada da *krisis* grega ‘ponto de viragem numa doença, aquela mudança que indica recuperação ou morte’ (usada como tal por Hipócrates e Galen), literalmente ‘julgamento, resultado de um julgamento, seleção’, da *krinein* ‘para separar, decidir, julgar’, da raiz de PIE *krei- ‘para peneirar’, assim ‘discriminar, distinguir.’ (Online Etymology Dictionary, s.d.)

¹³⁴ Peter Weibel. (s.d.). Disponível em http://peter-weibel.at/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=40

(2018)¹³⁵, a evolução e o posicionamento das instituições museológicas. No seu ponto de vista, a tendência de contabilizar o sucesso de um museu baseado na afluência de massas, tal como fenómenos de audiência televisiva, tem conduzido diretores de museu a apostarem no entretenimento e espetáculo. Por esse motivo, os “museus transformam-se em atrativos turísticos com exposições de *blockbuster* (êxito de bilheteira), repetindo o mesmo cânone artístico constantemente” (Wiebel, 2018: 50).

Constatando este facto, Wiebel sugere, de modo lato, perante esta tendenciosa esfera pública, existir um posicionamento desajustado presente nas instituições museológicas. Nesse sentido, os “museus devem demonstrar consciência de si próprios e definir com a ajuda de novas tecnologias a sua própria alternativa e diferente esfera pública” (Wiebel, 2018: 51). Partindo desta opinião, as novas tecnologias e os possíveis diálogos entre a ciência e a arte poderão ornamentar todo um novo discurso e, por conseguinte, gerar uma esfera pública talhada para novos propósitos dos museus.

Ciente deste sintoma, Wiebel, coloca o visitante num papel ativo de fruição bem além de uma mera visita passiva presa a rotinas: um visitante “iluminado e inspirado” que partilha a composição e a capacidade do artista “de ver uma porta na parede, que não existe”. Nesse sentido, envolvido na democratização do artista em cada elemento da sociedade proclamada por Joseph Beuys¹³⁶, Wiebel projeta novas funções para os museus, suportadas pelos pilares da inovação e individualidade. Aliás, diz, “os museus do futuro tornar-se-ão lugar de experiência única”: lugares onde se premiará a experiência individual através de abordagens inovadoras em prol da interação; lugares que “irão confirmar esta nova equação entre a inovação e o individual.” E, assim, “inseminar uma nova dinâmica na sociedade” (Wiebel, 2018: 51).

András Szántó¹³⁷ – escritor, investigador e consultor nos campos da arte, meios de comunicação social, política cultural, patrocínio artístico e filantropia, sediado em Nova Iorque –, embrenhado neste paradoxo e na tentativa de esclarecer este sintoma, recolheu num livro, durante os meses de junho e julho de 2020, *28 Diálogos* com vários diretores de museus de renome mundial. Esta compilação de depoimentos reflete as demais preocupações e estratégias de coexistência e perseverança num cenário pós-pandémico.

Szántó refere que, já em setembro de 2019, antes do surto deste novo vírus no mercado de Wuhan na China, existia o consenso cristalizado de “que as instituições precisam de ser trazidas para um novo alinhamento com a sociedade em rápida mudança”. Este sentimento, referente a novas definições de “museu”, repercutia-se já na

¹³⁵ Wiebel, P. (2018). Manifesto for a New Museum. In Bast, G., Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (Eds.). *The Future of Museums (Arts, Research, Innovation and Society)* (pp.49-52). Scham, Suíça: Springer.

¹³⁶ “Jeder Mensch ist ein Künstler.” (Todo o ser humano é um artista.). C.f. Joseph Beuys – Jeder Mensch ist ein Künstler (Portrait). (2011, maio 22). YouTube. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=JjkHYQnxZTE>

¹³⁷ András Szántó LLC. (s.d.). Disponível em <http://andras-szanto.com>

agenda presente na conferência do Conselho Internacional de Museus¹³⁸ (ICOM) reunido em Kyoto, no Japão, como sendo “muito mais do que um armazém de beleza e tesouro, colocando a ênfase de mercado em servir as necessidades da sociedade em geral” (Szántó, 2020: 7).

Este é um discurso transversal em todos aos *28 Diálogos*. No ímpeto constante de crescimento, as instituições museológicas têm lutado, mais recentemente, pela necessidade de alcançar “gerações mais jovens e satisfazer as necessidades de grupos marginalizados” (Szántó, 2020: 8). Devido a este paradigma, encontram-se numa gestão do contraste presente entre as suas funções tradicionais – colecionar, conservar, pesquisar, interpretar, exibir – e “o seu papel expandido como agentes da vida comunitária e do progresso social...” (Szántó, 2020: 8).

Esta tendência de inovação impele que as instituições funcionem num incessante ato de (re)imaginação, quer na criação de oportunidades a novas abordagens curatoriais, quer em possibilitar um ambiente de envolvimento coautorial de aprendizagem e no esforço tecnológico, inclusivo e equitativo entre as diversas esferas de conhecimento presentes na sociedade. Nesse sentido, e em consonância com a linha geral presente em todos os diálogos, deverá existir um discurso que proporcione todo um ecossistema em prol da inovação, sob forma de promoção de novas ideias e afirmação dos museus como lugares de “vibração, credibilidade, e sustentabilidade financeira” (Szántó, 2020: 11).

Perante esta posição, promovendo o serviço de expansão de uma missão cultural e impacto social, os “museus como ‘produtores de realidades’ podem ‘apontar o caminho a seguir pelas nossas sociedades’ e facilitar ‘o envolvimento criativo (das pessoas) no seu próprio futuro’” (Szántó, 2020: 14). E, deste modo, democratizar o ato participativo, plural, diverso e polifónico, “catalisando assim novos modelos e comportamentos institucionais que se alinham com a necessidade do século XXI” (Szántó, 2020: 17).

¹³⁸ Conference Outline | ICOM Kyoto 2019. (s.d.). Disponível em <https://icom-kyoto-2019.org/outline.html>

8. O Observador

Invocando a apreensão sensorial em instalações de arte e evidenciando a democratização da multissensorialidade, tal como as extensões sensoriais em exposições de arte, subentende-se existir uma aproximação efetiva por parte dos criadores à totalidade da esfera sensorial do “observador”. Este facto permite uma participação e interpretação cada vez mais subjetiva do objeto artístico. Através destas lentes, sob forma de identificar o observador atual, pensamos ser pertinente esclarecer as várias influências contextuais presentes no quotidiano às quais, mais do que observador, o visitante ou participante está sujeito.

8.1. O mundo externo

Num momento de franca expansão tecnológica, de permanente conexão e fruição de novos modelos de negócio, fruto de uma *datificação* global, a sociedade atual contempla mais de 4 biliões de utilizadores e cerca de 9 biliões de aparelhos conectados à internet¹³⁹. A partir deste referencial, reconhece-se não só, por um lado, uma necessidade e uma demanda de informação naturais da vontade cooperativa e participativa, como também uma partilha constante presente na comunidade globalmente conectada em redes digitais. Ou seja, as ferramentas eletrónicas, que outrora permitiam apenas o acesso a esta informação, possibilitam agora não só a produção e a curadoria de informação, como também a criação de uma nova identidade virtual (avatar).

A aldeia global, *Global Village* (1960), de Marshall McLuhan – a interconexão global pela internet e outros meios de comunicação eletrónica é quase uma realidade. Contudo, as consequências deste novo contexto timbram um novo observador.

Numa época de hiperconetividade¹⁴⁰, tal como em milénios anteriores, a interdependência de utilização e construção de novas ferramentas molda o observador. Por sua vez, o presente ecossistema digital evoluiu e alimenta-se da contribuição sistemática dos seus utilizadores. Isto é, através da análise pormenorizada referente às interações numa determinada plataforma, existem algoritmos que adaptam constantemente a necessidade do utilizador apenas com uma missão, a de manter e envolver ou, por vezes, desviar a atenção do utilizador. Nesse sentido, subentende-se que o impulso de desenvolvimento e investigação de novas ferramentas tecnológicas (*Hard- e Software*) é motivado pela sistemática contribuição de utilizadores sobre possíveis erros e melhoria de ferramentas digitais com a rede. Contudo, mesmo coexistindo com ambientes digitais, registam-se várias similaridades com o passado.

¹³⁹ Todas as estatísticas, em constante atualização, podem ser verificadas no sítio de internet: <https://www.worldometers.info>

¹⁴⁰ Hyperconnectivity & IoT | Knowledge for policy. (s.d.). Disponível em https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/topic/accelerating-technological-change-hyperconnectivity/hyperconnectivity-iot-digitalisation_en

A partir dos remotos tempos da escrita cuneiforme, iniciámos uma trajetória ascendente rumo ao desenvolvimento intelectual. Com a agricultura, deixámos as armas de caça, domesticámos animais e inventámos novas ferramentas que nos permitiram construir cidades. Agora, cerca de cinco mil anos depois da invenção da escrita, as ferramentas de outrora foram transformadas, tal como o sociólogo Daniel Bell denomina, em “tecnologias intelectuais”¹⁴¹. Tecnologias estas, onde o julgamento de um indivíduo é suplantado por regras abstratas de algoritmos que podem ser assumidos por qualquer pessoa – por um eu anónimo – e que se tornam na engrenagem da máquina virtual. Nestes novos mundos virtuais, expandimos numa multiplicidade incrível de hipóteses, podendo até mesmo voltar, tal como antigamente, a vestir peles de animais e a caçá-los.

Deste modo, a individualidade do utilizador contrasta com a multiplicidade de mundos virtuais. Desenvolvidos através da análise permanente e pormenorizada de toda a informação disponibilizada pelo utilizador, o manancial de dados e utilizadores, que “... remetem para o sistema a sua própria lógica reduplicando-a, devolvem, como um espelho, o sentido sem o absorver” (Baudrillard, 1991: 111), promove um novo tipo de mercado e ambivalência em torno da constante vontade de desenvolvimento. Ainda assim, mesmo perante uma analogia “canibalista” de informação, poder aceder a todo o tipo de informação em qualquer momento, tendencialmente com serviços interativos (jogos, compras *online*, etc.), é uma comodidade nunca antes oferecida por outro meio. Contudo, existem consequências desse ímpeto evolutivo.

A vontade de Alan Turing (1936) em criar uma máquina universal com o intuito de decodificar e *computar* inúmeras e dispares funções, passíveis de resolução não se encontra distanciada da realidade. Pois, sendo os computadores peças individuais compostas por mecanismos de flexibilidade quase ilimitada, na realidade, o que eles verdadeiramente possibilitam é, de todo, uma comunicação universal. Este poder de obter, criar, consumir e produzir informação transformou a modernidade, outrora estanque, através de uma “*liquidificação*” da mesma: “... uma reação, antes e acima de tudo, ao aspecto da vida sentida como a mais aborrecida e incomoda entre as suas numerosas consequências penosas”. Fruto de uma geração pós-guerra sob influência de um “crescente desequilíbrio entre a liberdade e as garantias individuais” (Bauman, 2000: 195), a tendência em encontrar cenários proeminentes de transparência, liberdade e partilha edificou os pilares da evolução tecnológica. Infelizmente, dados mais recentes, que constataam vários distúrbios sociais provocados pelo mau uso da informação em redes digitais, colocam a sociedade num verdadeiro dilema.¹⁴²

Estas estruturas imateriais e infinitamente reprodutíveis, mediante a conversão de cargas elétricas em zeros e uns, pela sua própria informação, permitem-nos o acesso

¹⁴¹ Daniel Bell on the Post-Industrial Society – New Learning Online. (s.d.). Disponível em <https://newlearningonline.com/new-learning/chapter-3/daniel-bell-on-the-post-industrial-society>

¹⁴² The social dilemma. (s.d.). Disponível em <https://www.thesocialdilemma.com>

permanente e oferecem-nos também grande domínio sobre a informação. Contudo, esta vantagem catalisa um movimento cíclico e acelerado em prol do desenvolvimento, alterando a velocidade rotineira da vida quotidiana. Esta constatação de espanto sobre a velocidade ascendente numa sociedade em tempos modernos é recorrente em vários autores,¹⁴³ tal como refere Harmut Rosa. Segundo o autor, este é um alerta para as consequências malignas presentes na sociedade moderna: “... uma ‘sociedade de aceleração’ no sentido em que se caracteriza por um aumento do ritmo de vida (ou falta de tempo) apesar das impressionantes taxas de aceleração tecnológica” (Rosa, 2010: 25).

Nesse sentido, entende-se que o observador atual se movimenta, de maneira mais ou menos ativa, por entre e num ciclo de acelerações – tecnológicas, sociais e de ritmo de vida (Rosa, 2010: 33). É nesse hiato referido por Harmut Rosa (2010), entre a falta de tempo e o ensejo de novidade, surpresa e espanto, que a atenção do observador deambula. Agora, com uma multiplicidade de ecrãs e plataformas, tendo dispositivos portáteis capacitados de muito processamento numa linha de evolução exponencial¹⁴⁴, existem cada vez mais focos de atenção disponíveis.

Henry Jenkins, académico americano e professor de comunicação, jornalismo e artes cinemáticas, reconhece este facto como produto de cultura e de convergência.¹⁴⁵ Significa, por isso, segundo o autor, existir uma confluência de sinergias entre tecnologia e conteúdos produzidos, tal como Rosa (2010) reconhece. No entanto, sublinha o contraste entre a tendência de inovação tecnológica divergente e a convergência de conteúdos: “Este impulso de meios de comunicação mais especializados coexiste com um impulso para aparelhos mais genéricos” (Jenkins, 2006: 15). Através desta perspectiva, talvez pela demanda de mercado, mas certamente pela democratização da inovação baseada num modelo de empreendedorismo, podemos perceber a confluência massiva de conteúdos e de plataformas disponíveis ao consumidor. Refira-se que, em janeiro de 2020, foram referenciadas, a nível global, mais de 600 *unicórnios* no mercado: empresas privadas que atingiram um valor de mercado igual ou superior a um milhão de dólares americanos.¹⁴⁶

O que esta informação nos revela centra-se na certificação de que a tendência divergente no desenvolvimento de *hardware* e plataformas irá continuar a persistir num futuro próximo. Mas como pode esta conjuntura influenciar e definir o observador atual?

¹⁴³ “Autores e pensadores, de Shakespeare a Rosseau e de Marx a Marinetti, bem como de Charles Baudelaire a Goethe, de Proust a Thomas Mann, quase invariável notaram (sempre com espanto, e, muitas vezes, com grande preocupação) a aceleração da vida social e, de facto, a transformação acelerada do mundo material, social e espiritual.” (Rosa, 2010: 13)

¹⁴⁴ Aqui referimos as previsões em concordância com a Lei de Moore: desde 1975 que se tem vindo a registar um aumento exponencial da capacidade dos processadores eletrónicos. Existe uma duplicação efetiva e regular de processamento num período estimado de 18 de meses. Apresenta-se, assim, uma animação que permite visualizar a evolução desta lei num período compreendido entre 1979 e 2019. (Desjardins, J., 2019). Aqui, o *link* para a sua visualização: <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-moores-law-in-action-1971-2019/>

¹⁴⁵ Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture. Where Old and New Media Colide*. New York. New York University Press.

¹⁴⁶ Statista. (2020, dezembro 14). Highest valued unicorn companies worldwide 2020. Disponível em <https://www.statista.com/statistics/407888/ranking-of-highest-valued-startup-companies-worldwide/>

Como gere ele a sua esfera privada e a interação emocional através de dispositivos eletrónicos com acesso a plataformas digitais? E quais as implicações existentes na definição das suas prioridades?

A antropóloga japonesa Mizuko Ito investiga o papel das novas tecnologias de *media* na população jovem com especial enfoque na “aprendizagem conetada” (*Connected Learning*).¹⁴⁷ Entendendo o ímpeto tecnológico presente na massificação de dispositivos portáteis, neste caso telemóveis, e no estilo e cultura japonesas, desenvolveu um conjunto de estudos que revelam uma migração de utilizadores específica para diferentes canais de comunicação. Isto é, na sua opinião, a democratização destes dispositivos permite equacionar um espaço privado mais alargado, inexistente na era do telefone fixo. A autora descreve também casos de jovens em constante contacto diário. Devido ao acesso disponibilizado pelos dispositivos móveis, acordam, comem, trabalham juntos, mesmo vivendo a quilómetros de distância, através de mensagens e em videochamada, algumas vezes, durante meses (Ito, 2005a: 131-148). Deste modo, Ito depreende existir, na sociedade japonesa, padrões que são replicáveis noutros contextos similares, presentes em ecologias “tecnossociais”, na prática e na comunicação através de *media* portáteis (Ito, 2005b: 1-7). Formações sociais que se poderiam denominar por *Tele-Cocooning*.¹⁴⁸

Contudo, se, por um lado, a privacidade promovida pelos telemóveis é a causa desta migração de focos de comunicação, imprimindo até uma diferente relação entre a tecnologia e a sociedade, criando uma comunicação mais “orgânica e coconstitutiva”; por outro lado, além da comunicação estritamente pessoal, os dispositivos móveis permitem também o acesso a inúmeras plataformas de informação que tendem recorrentemente a desviar a atenção.

Deste modo, devido a esse ensejo de novidade e constante conexão, o decréscimo de níveis de atenção e concentração numa só tarefa torna-se evidente. Lina Stone, escritora norte-americana, cunhou a expressão “atenção parcial contínua”, para descrever este tipo de atenção fragmentada. Stone refere existir implicações recorrentes desta prática no processo de aprendizagem. Contrariamente à execução multitarefas (*multi-tasking*), própria do impulso tecnológico e da demanda de mercado por eficácia – tarefas essas que requerem pouca *performance* cognitiva –, evidencia-se um nível de superficialidade no processamento cognitivo de informação e, por conseguinte, uma debilitada aprendizagem, especialmente na educação (Fallows, 2013: s.p).¹⁴⁹

¹⁴⁷ What Is Connected Learning? (2020, julho 14). Disponível em <https://lead.nwp.org/knowledgebase/what-is-connected-learning/>

¹⁴⁸ Termo cunhado por Ichiyo Habuchi, em 2005, referente aos estudos etnográficos, sobre o tipo de formação social reconhecível, num pequeno círculo de amigos e familiares próximos, geralmente de 2 a 5 pessoas, raramente mais do que 10, na maioria das comunicações realizadas por telemóvel. Embora existam centenas de endereços de telemóveis, os registos reais de comunicação presentes na investigação Ichiyo Habuchi demonstraram que a maior parte das trocas era feita dentro do círculo íntimo. C.f. *Tele-Cocooning – Cyborg Anthropology*. (s.d.). Disponível em <http://cyborganthropology.com/Tele-Cocooning>

¹⁴⁹ C.f. <https://www.csmedia1.com/paseodelrey.org/continuous-partial-attention.pdf>

Casos extremos de dependência à internet, fruto de um comportamento timbrado pela utilização abusiva de plataformas digitais, em atividades não relacionadas com o trabalho ou a aprendizagem, mas sim com tecnologias de lazer e entretenimento, foram reportados em 1998, na Ásia¹⁵⁰, como emergência de um novo distúrbio mental (Young, 1998: 237-244). Consequências acompanhadas pelas mudanças de humor, preocupação excessiva com a internet e os meios digitais envolvidos, incapacidade de controlar a quantidade de tempo gasto a interagir com a tecnologia digital, necessidade de mais tempo ou de um novo jogo para alcançar o humor desejado, sintomas de abstinência quando não está envolvido, e a continuação do comportamento, apesar do conflito familiar, são sintomas premonitórios de uma vida social decrescente e de consequências adversas ao trabalho profissional ou académico.¹⁵¹

Embora estes sejam casos extremos, o que nos interessa neste tema é refletir sobre a reorientação de prioridades e comportamentos em plataformas digitais. Nas patologias acima referidas, verificou-se a existência de um sistema eficaz de recompensa: pornografia (estimulação sexual), videogames (recompensas sociais, identificação com um herói, gráficos imersivos), sítios de internet de encontros (fantasia romântica), póquer *online* (financeiro) e salas de *chat* de interesse especial ou quadros de mensagens (sentido de pertença) são englobados na necessidade de melhoria da predisposição e resposta imediata à solidão (Amichai & Ben-Artzi, 2003: 71-80).

Tendo em conta este ímpeto interativo por parte dos utilizadores, podemos constatar a existência de uma realidade participativa, cooperativa e de interação social num mundo virtual. Assim sendo, impõe-se a seguinte questão: Porque razão a realidade não-simulada, passível das mesmas qualidades, não proporciona as mesmas ou melhores recompensas? Bem, segundo a *designer* de videogames Jane McGonigal, porque a realidade (não-simulada) está corrompida (*Reality is Broken*). McGonigal refere que “o mundo real não oferece tão facilmente as garantias cuidadosamente concebidas, os desafios emocionantes, e a poderosa ligação social proporcionada pelos ambientes virtuais. A realidade não nos motiva tão eficazmente. A realidade não é engendrada para maximizar o nosso potencial. A realidade não foi concebida para nos fazer felizes” (McGonigal, 2011: 3).

Nesse sentido, o êxodo em massa (mass-exodus) relatado pelo economista Edward Castronova, tal como sugere, e a permanência excessiva em ambientes virtuais ditos “imersivos” podem dirigir os utilizadores para um “dilema de imersão tóxica” (Castronova, 2006: 236-246): um conflito sério entre os prazeres obtidos num espaço virtual imersivo e

¹⁵⁰ Sugere-se um documentário que descreve em pormenor este assunto: *China's Digital Detox. A Life Reboot for Internet Gaming Addicts*: <https://youtu.be/WtQevsY3OYw>

¹⁵¹ Cash, H., D. Rae, C., H. Steel, A., & Winkler, A. (2012). Internet Addiction: A Brief Summary of Research and Practice. *Current Psychiatry Reviews*, 8(4), 292–298. <https://doi.org/10.2174/157340012803520513>

os efeitos tóxicos que a extensiva imersividade podem trazer na vida do utilizador na sociedade não-simulada.

Mesmo assim, a realidade (não-simulada) continua ser a base viável e necessária para a existência de todas estas práticas e desenvolvimento tecnológico. Digamos sucintamente: *a vida continua*. Contudo, este novo paradigma interposto pelas diferentes realidades – circunscrito na demanda repartida de atenção, na fragmentação de processos cognitivos, no ímpeto de produtividade e na desilusão da realidade (não-simulada) – desvanece a cisão entre o tempo de trabalho e o tempo livre: uma *sociedade de cansaço*¹⁵² onde a “própria pausa se conserva implícita no tempo de trabalho” (Han, 2017: 113).

Por conseguinte, embora exista uma vontade cooperativa e a tendência crescente do ato participativo na comunidade, sublinha-se que a partilha de conteúdos com inúmeros seguidores revela também a carência de laços sociais fortes. De facto, a “fragilidade e transitoriedade dos laços podem ser um preço inevitável do *direito* dos indivíduos perseguirem os seus objetivos individuais” (Bauman, 2000: 195). Isto é, sem construir cenários palpáveis (de futuros plausíveis) empenhados, tal como na realidade simulada, pela coragem de os perseguir. Estes são perigos de alienação social levantados por Harmut Rosa. Enclausurados num tempo, espaço e dinâmica própria, “falta-nos um sentido de ligação entre as nossas estruturas de tempo individuais e o nosso lugar no tempo histórico (e muito menos cosmológico)”. A consequência disso reside na dificuldade de, numa época moderna e de crescente velocidade, muitos utilizadores “falha[re]m em reconciliar e alinhar os diferentes horizontes temporais das vidas” (Rosa, 2010: 99).

O que este preâmbulo revela inscreve-se, em parte, na predisposição e no modo de apreensão de realidade pelo observador atual. Certo é que a apetência a novas tecnologias e realidades simuladas reside em camadas mais jovens da sociedade, principalmente em nativos digitais. Contudo, as gerações que educam, coordenam, instituem e legislam são também participantes ativos e responsáveis por entender este sintoma e estimular um equilíbrio participativo plausível entre realidades.

Através destas lentes, tendo conhecimento dos cerca de 4,8 biliões de utilizados conectados, cerca de 2,7 biliões de utilizadores jogam ativamente na internet. Número que, segundo as estatísticas, este número irá alcançar cerca de 3 biliões de jogadores em 2023.¹⁵³ Apercebemo-nos também da existência de uma tendência clara no que se refere à mentalidade incutida no desenvolvimento de *software* e os modelos de apreensão da realidade por parte do observador. E, aqui, referimos *software* de uma forma abrangente. Isto é, não só em jogos, mas antes no que se subentende, de modo geral, nas mais variadas plataformas inscritas no conceito *User-friendly* (amigo do utilizador) baseado num sistema de recompensas – o que já acontece com o sistema social de créditos na China

¹⁵² Han, B. (2017) *Sociedade do cansaço*. Brasil, Petrópolis: Editora Vozes.

¹⁵³ Statista. (2020a, outubro 15). Number of video gamers worldwide 2015-2023. Disponível em <https://www.statista.com/statistics/748044/number-video-gamers-world/>

(Donnelly, 2020: s.p.) –, o qual irá, com alguma certeza, varrer o mais lato espectro de bens, serviços e comunidades digitais.

Nesse sentido, atendendo à premissa de aceleração proposta por Harmut Rosa, cingida ao modelo de crescimento de uma economia capitalista, reconhece-se existir uma demanda constante de mercado que irá influenciar os modelos comportamentais e de observação dos utilizadores.

Tom Chatfield, autor britânico e filósofo especializado em tecnologia, refere: “Quando programamos um computador, não estamos simplesmente a criar um objeto, como quando escrevemos um livro, pintamos um quadro ou desenhamos um mapa. O que estamos a fazer é estabelecer um sistema de movimento para que outros interajam com ele e o explorem. O que estamos a fazer é construir novos mundos.” (2012: 29)

Assim, a apreensão do observador, imerso numa multiplicidade de novos mundos, movimenta-se em várias simulações de um sujeito (avatar) e um objeto (plataforma). Quer-se com isso dizer que a interpretação da realidade advém do constante reposicionamento do sujeito, do objeto e do contexto – a teia de circunstâncias complexas em que os programadores trabalham em relação ao seu ambiente simulado/virtual, tendências e tradições históricas, dados biográficos, valores culturais, perspectivas intelectuais ou compromissos empresariais – (um novo mundo).

8.2. Novos Mundos

Guardado na génese humana está o desejo de descoberta. Explorar novos mundos, até mesmo outros universos, na tentativa de elevar o legado sobre o conhecimento da origem da vida ou a forma de a melhorar, tem impulsionado o destino da humanidade em todas as grandes descobertas até hoje.

Ao sairmos das cavernas, descobrimos um novo mundo cheio de novidade, perigos e projetos a realizar. Sentir o calor do dia, provar novos sabores, cheirar diferente aromas, ouvir os sons de animais. Ver a diversidade natural fez-nos observar o mundo sensorialmente. Construímos ferramentas e instrumentos: criamos extensões dos sentidos com o intuito de otimizar a eficácia na interação com o mundo exterior, tentando constantemente entendê-lo melhor. Percebemos existir dias entre o sol e a noite. Olhamos os infindáveis pontos no céu estrelado com admiração e mistério. Sentimos o frio da noite e recolhemo-nos em grupo. Ao controlar o fogo, os nossos hábitos alteraram-se. Os troncos em carvão possibilitavam estender a expressão do gesto na pedra. As paredes das grutas serviam de telas para antecipar, prever e imaginar futuros de maneira a fazer sobreviver o presente. Assim, passámos o conhecimento através de narrativas, lendas, histórias de bestas, sons estrondosos e vários outros medos questionando algo superior.

O princípio da humanidade salienta a existência de uma simples interação e observação: a possibilidade de adquirir conhecimento de modo empírico baseado em deduções falíveis sob forma de explicar um novo mundo.

Curiosos, sedentos de descoberta e alimento, saímos da região que hoje é África para colonizar o planeta¹⁵⁴. Dispersos pelo planeta, adaptámos as nossas ferramentas e armas às demandas dos novos territórios; alterámos hábitos, costumes e a própria genética do grupo. Daí, surgiram novas faces, novas cores de pele, novas estruturas ósseas. Isolados geograficamente por obstáculos físicos, rios, cordilheiras, idiomas distintos, floresceram diferentes dialetos, formando a base dos grandes grupos de línguas que conhecemos até hoje. O que era superior – o mundo exterior ainda incompreensível da natureza – poderia agora ser explicado pela edificação de crenças, mitos e deuses, personificando assim a vontade de um planeta. O Sol, venerado pela imensa luz, descrevia ciclos passíveis de uma observação analítica. Estabilizados em novos territórios, aglomerados em grupos com alguma dimensão, estabelecemos comunidades em torno do saber adquirido sobre os modos de plantação de cereais e domesticámos animais para consumo e ajuda agrícola. A escrita, promovida pelos povos da Babilónia, mostrou-se útil nas várias revoluções agrárias. Esta foi particularmente importante na catalogação analítica dos ciclos do Sol – no entendimento relativo à sazonalidade – e na otimização da produção de alimento para as cidades, especialmente, no Crescente fértil.

A evolução, a vontade de sobrevivência e as consequências da construção de estruturas sociais de grande dimensão iniciaram a necessidade de comprovar a veracidade ou a falsidade de factos recorrentes do planeta. As contínuas observações analíticas permitiram adquirir conhecimento de um modo, digamos, “proto-científico”¹⁵⁵, baseado na verificação de experiências comprovadas. Embora falível e aproximadamente exato, a aproximação de resultados extraídos dessas observações permitiu-nos, e permite-nos, encontrar um equilíbrio plausível com este novo mundo.

Orgulhosos de tamanhos sucessos agrícolas, sintonizados com os céus, devotos aos deuses – que, dependendo dos seus estados de espírito, nos bafejavam com o sucesso ou com o infortúnio nas colheitas e nos faziam acreditar na possibilidade de outros mundos depois da morte –, passamos a contabilizar, a fazer previsões e a descrever tudo o que nos era importante. Depois das barras de argila, das placas de pedra escritas a martelo e escopo, descobrimos o bronze e o papiro, e exponenciamos a criatividade e os registos das inúmeras observações do mundo. Criamos obras de arte de arquitetura e literatura

¹⁵⁴ “Há vestígios que sugerem que um número relativamente reduzido de seres humanos modernos pode ter encontrado o caminho para passar de África para o Levante (a costa do mediterrâneo oriental) há 100 mil anos. Se assim foi, não se detetam traços deles nos genes das populações atuais. Só há 60 ou 70 mil anos – pelo menos 50 mil anos depois de a nossa espécie ter aparecido –, um pequeno número (talvez algumas centenas) fez o percurso para fora de África que permitiu aos seres humanos colonizar o resto do mundo.” (Aydon, 2010: 30)

¹⁵⁵ Só mais tarde, depois de toda a filosofia natural, Ibn al-Haytham, Galileu, Descartes e Newton, entre outros grandes pensadores e a evolução dos seus métodos, este conhecimento passaria a denominar-se científico (Capítulos 1 e 2).

imortais. Construímos museus, bibliotecas, exercemos o pensamento crítico em academias, edificamos muitas das disciplinas que constituem as fundações da ciência moderna. Continuamos a questionar algo superior e tudo o que existia no mundo através do argumento lógico e da pesquisa filosófica. Nesse sentido, refletir sobre as questões subjetivas e imateriais através de conceitos¹⁵⁶ e ideias possibilitou ao observador adquirir conhecimento filosófico a partir da utilização do raciocínio.

Suportados por todas as culturas preexistentes, equacionamos um governo, uma política, uma democracia. Questionamos o ser, a nossa existência no mundo, dividindo-o em vários mundos. Da convergência do pensamento produzido por pré-socráticos e sofistas, que confluíram em Sócrates (470-399 a.C.), considerado um dos grandes fundadores da filosofia ocidental, divergiram duas linhas de pensamento influentes no pensamento contemporâneo. A de Platão, seu aluno, que, na defesa do mundo inteligível (das ideias inatas/formas) sobre o mundo sensível (das aparências), considerava a opinião (*doxa*), baseada nas sensações, prenhe de falsidade tal como relata a alegoria da caverna. Para si, a conceção de conhecimento permeava a reminiscência (o que está guardado na memória inconsciente) acima da percepção (Russell, 1957: 109). Por sua vez, Aristóteles, aluno de Platão, circunscrevia a proveniência do conhecimento apenas no mundo em que vivemos (da experiência). Dotado de inferências lógicas – envolvido numa discussão entre a “coisa” e a forma, estabeleceu quadros causas (material, eficiente, formal, final) sobre a forma de explicar a “essência das coisas” – no mundo e no seu pensamento, composto por quatro elementos (terra, água, ar e fogo) entre três espécies de substâncias: sensíveis (plantas, animais), perceptíveis (corpos celestes: os quais, segundo Aristóteles, não sofriam mudança alguma, a não ser o movimento do motor imóvel) e sensíveis não-perceptíveis (alma racional do homem e Deus) (Russell, 1957: 159).

Motivados pela existência da alma, do ser, do espírito, questionamos a existência de algo superior. O domínio de Roma atingiu o máximo da sua riqueza e houve escravos que se revoltaram e foram crucificados. Entre invasões de bárbaros, conquistas e saques, o cristianismo ganhou dimensão. A tendência de os judeus idolatram persistente um (Yahweh/Jeová) de muitos deuses fundiu-se com a crença dos seguidores de Jesus (Ayon, 2010: 115). Mais tarde, imperadores de Roma converteram-se ao cristianismo e decretaram ser a religião oficial de todo o império. Assim, muitas das explicações do mundo recaíam, agora, nas mãos de um só Deus e na vontade da Igreja. A filosofia, que tinha surgido antes de Cristo, depois “de seguir o seu curso na antiguidade, foi de novo submersa pela teologia quando surgiu o Cristianismo e Roma se desmoronou” (Russell, 1957: 14).

¹⁵⁶ “Conceito, na Escola Analítica de Filosofia, era um tema filosófico, que os filósofos da Escola Analítica consideram preocupar-se com as características salientes da língua em que as pessoas falam dos conceitos em questão. Os conceitos são, portanto, entidades lógicas e não mentais..” (The Editors of Encyclopaedia Britannica, s.d.-a)

A fonte do mistério e da dúvida, suprimida pela verdade absoluta, possibilita ao observador adquirir um conhecimento teológico. Embora tratando-se de uma verdade sobrenatural de impossível refutação científica, este conhecimento ajudou e ajuda muitos a saber viver com o mistério.

Percebemos, assim, que o mundo se dimensiona à medida do observador: aquele que observando interpreta a sua realidade. De um modo geral, os quatro pilares do conhecimento acima apresentados possibilitaram à Antiguidade entender o mundo e revelam as influências pelas quais o contexto do observador altera mediante variadas fontes de conhecimento: condição social, mitos e crenças, pensamento crítico, analítico e saber empírico do mundo.¹⁵⁷

Claro que reconhecemos a existência de inúmeras categorias e subcategorias episte-mológicas catalogadas por variadíssimos autores. E que muitos destes autores, dependendo dos campos de investigação, adequam as categorias às necessidades das suas práticas.¹⁵⁸ Não obstante, interessa-nos, por agora, refletir sobre o modo como as condicionantes externas tecnológicas, nomeadamente as que prolonguem o alcance dos sentidos, possam influenciar o exercício apreensivo da realidade por parte do observador.

8.2.1. Ferramentas tecnológicas de observação

A partir do céu noturno observável, descrevemos histórias de gigantes aglomerando estrelas em constelações. A partir daí, o espanto e a magnificência do universo começaram a exuberar lentamente os processos imaginativos, imprimindo novas coordenadas e possibilidades de um novo mundo.

Agora sabemos que, para lá desse firmamento, existem galáxias, universos e todo um conjunto de forças estranhas que controlam o equilíbrio deste universo. Por isso, jamais seria possível conhecer o deslumbramento dos nossos antepassados com este espetáculo galáctico. A observação regular do firmamento ofereceu-nos bons resultados sobre plausíveis eixos referenciais do planeta. O entendimento correlativo entre uma estrela (Polar) na cauda da Ursa Menor – a nomenclatura empregada nas constelações foi

¹⁵⁷ C.f. Haarmann, H. (2015). *Myth as source of knowledge in early western thought: The quest for historiography, science and philosophy in Greek antiquity*. Wiesbaden: Harrassowitz Verlag.

¹⁵⁸ De Jong, T., & Ferguson-Hessler, M. G. M. (1996). Types and qualities of knowledge. *Educational Psychologist*. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3102_2. C.f. “Em diferentes partes da sua extensa história, diferentes facetas da epistemologia têm atraído a atenção. A epistemologia de Platão foi uma tentativa de compreender o que devia saber, e como o conhecimento (ao contrário da mera opinião verdadeira) é bom para o conhecedor. A epistemologia de Locke foi uma tentativa de compreender as operações da compreensão humana, a epistemologia de Kant foi uma tentativa de compreender as condições da possibilidade da compreensão humana, e a epistemologia de Russell foi uma tentativa de compreender como a ciência moderna poderia ser justificada pelo apelo à experiência sensorial. Muito trabalho recente em epistemologia formal é uma tentativa de compreender como os nossos graus de confiança são racionalmente limitados pela nossa evidência, e muito trabalho recente em epistemologia feminista é uma tentativa de compreender as formas como os interesses afetam a nossa evidência, e afetam os nossos constrangimentos racionais de uma forma mais geral. Em todos estes casos, a epistemologia procura compreender um ou outro tipo de sucesso cognitivo (ou, correspondentemente, de fracasso cognitivo).” (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2000: s.p.)

bastante influenciada pela realidade externa e pelo imaginário – viria a revelar-se, mais tarde, essencial na descoberta da direção relativa rumo ao Polo Norte terrestre.

Registe-se que as observações ao céu, durante milénios, foram feitas a olho nu, sem auxílio de qualquer outro instrumento. Por isso, é fácil entender a constante interrogação imposta durante séculos neste ato de “ver”. Nesse sentido, a falta de entendimento relativa a esse ato de “ver” foi, e continua a ser, alvo de exaustivos estudos por inúmeros académicos e de onde floresceram inúmeras teorias sobre a visão e sobre a ótica.¹⁵⁹

Por conseguinte, sabendo a influência da intensidade da luz ou do som (forte ou fraca/o), ou mesmo que existem texturas demasiado pequenas impercetíveis ao tacto no ato perceptivo, percebemos existir limites sensoriais na apreensão externa do mundo circundante. Assim, a maioria das observações à natureza e ao céu que nos rodeava foi determinada pela limitação sensorial impressa na biologia do nosso corpo: sujeitos à tradução de estímulos externos em impulsos elétricos transportados por um sistema nervoso, servindo os propósitos interpretativos do cérebro.

Nesse sentido, tentar entender estas fronteiras, que limitam a nossa apreensão e representação do mundo, impulsionou, em grande parte, o conhecimento científico e muitos dos desenvolvimentos tecnológicos. Por exemplo, o raio visual de Euclides iria possibilitar o entendimento da distorção ótica da luz, que, por sua vez, conduziria à construção do telescópio de Galileu – mais tarde otimizado por Newton –, ao microscópio de Hooke, e aos inúmeros tratados da ótica e teorias sobre a visão a partir daí produzidas (ver, esp., I Capítulo 2, Olho: Portal Cognitivo da Visão”). Ou seja, percebemos que, a partir da expansão do sentido da visão por instrumentos óticos, nomeadamente na ampliação de imagens, estendemos o alcance da visão, mas também, atendendo às dificuldades bem reconhecidas e referenciadas na afirmação da teoria heliocêntrica, fomos alterando lentamente, à medida da Igreja e de monarcas, a nossa mundivisão e, por sua vez, o nosso contexto social.

A magia presente nas ilustrações das crateras lunares no *Mensageiro das Estrelas* (1610), de Galileu, e os microanimais assustadores na *Micrographia* (1665), de Robert Hooke, foram a chave de entrada de portas, até então seladas, para novos mundos. Aliás, a partir da obra icónica *Principia* (1687), de Issac Newton, nasceram horizontes revelados por estes e outros gigantes: filósofos naturais que, em tempo próprio, fizeram evoluir, à medida das suas possibilidades, os princípios básicos para fazerem acontecer tais invenções. Isto é, tanto o telescópio de Galileu, ou Newton, como o microscópio de Hooke partilham uma ideia muito antiga, centralizada no funcionamento da câmara escura. Deste modo, depreende-se existir também, devido à tecnologia que alarga o portal sensorial e a apreensão cognitiva de outras realidades, uma nova abordagem ao ato de

¹⁵⁹ C.f. Pastore, N. (1971). *Selective history of theories of visual perception: 1650-1950*. Oxford U. Press.

observar o mundo. — Mas, quais são os propósitos e a influência da manipulação da luz e da evolução tecnológica nos modos de observação?

Tendo como princípio a passagem de luz através de uma pequena abertura numa sala escura, com o intuito de desenhar ou entreter a paisagem projetada (composição) de maneira invertida, o princípio da câmara escura remonta à filosofia chinesa do século V antes de Cristo (Purtle, 2018: 71-117). A faculdade presente na transmissão de luz revolucionou a perspectiva de observar o mundo. Não só foi possível entender fenômenos naturais, a partir dela, como eclipses, de um ponto de vista mais analítico, bem como constituir, através da geometria e de teorias da visão, o quadro conceptual Euclideano, e elaborar também pensamento crítico sobre o funcionamento do olho e como as imagens se formam na retina.¹⁶⁰

Partindo desse pressuposto, a luz, enquanto *medium*, foi explorada pelas mais diferentes formas de arte e comércio. Transformando este fenômeno luminoso numa solução de apoio ao desenho, a fama deste dispositivo ecoou pela Renascença. O avanço investigativo na Filosofia Natural e na Arte, corrigindo a inversão da projeção de luz por meio de lentes e espelhos, desenvolveria novos dispositivos técnicos. Ou seja, este poder de fixar uma imagem, de maneira mais rápida e com mais exatidão do mundo exterior, revolucionou o modo de retratar imagetivamente. A partir daqui, aceitando estas premissas, o observador passou a coexistir com a artificialidade e fidelidade do dispositivo.

Tornar esta solução num dispositivo portátil, juntamente com as combinações de vários químicos, sobretudo do papel revestido com cloreto de prata, motivou a invenção da fotografia.¹⁶¹ Simultaneamente, o advento industrial e mecanizado da sociedade bem como o controlo da transmissão de eletricidade aceleravam o desenvolvimento tecnológico. Em breve, a fixação da imagem em rolos de película, agora de celulóide, oferecia a possibilidade de capturar o movimento, motivando assim a invenção do cinema (lanterna mágica¹⁶²). Significa, por isso, que a dimensão espaço, há muito capturada pela fixação da imagem, era agora enriquecida pela captura da dimensão tempo na imagem. O observador entendia, agora, existir duas dimensões de um mundo artificial pelo qual era entretido.

Paralelamente a esta invenção, a massificação do telefone permitia a autonomia e uma comunicação direta e instantânea, quase “presencial”, ao contrário da comunicação

¹⁶⁰ Por exemplo, os exaustivos estudos sobre o olho, ótica e câmara escura de Leonardo da Vinci nos 12 volumes da sua obra *Codex Atlanticus* (1502), agora num formato interativo muito sugestivo: <https://www.codex-atlanticus.it/#/Detail?detail=921>

¹⁶¹ Referimo-nos aos desenvolvimentos, em especial na química, por Johann Heinrich Schulze, em 1727 (Gernsheim, 2020); e, mais tarde, em 1822 e 1839, evoluindo da aplicação reconhecida dos princípios óticos e químicos, foram inventados três sistemas: 1. Heliografia, por Nicéphore Niépce; 2. Daguerreótipo, por Louis Jacques Mandé Daguerre; e, 3. Calótipo, por Henry Fox Talbot (Rosenblum, 1997: 15).

¹⁶² Aqui pode desfrutar de uma compilação muito interessante de livros antigos sobre este tópico: https://www.luikerwaal.com/newframe_uk.htm#/boeken_uk.htm

por carta, entre indivíduos e instituições. Aliás, vários produtos brotaram desta invenção: a rádio, a transmissão televisiva via rádio, a sincronização do som no cinema e a massificação do código de Morse nas seguintes guerras mundiais. Isto significa que as notícias diárias da atualidade e da comunicação autónoma via telefone criaram no observador um sentido de presença e posicionamento num mundo novo à escala global.

Por sua vez, as naves bélicas produzidas durante a primeira guerra aceleravam a comercialização do espaço aéreo. Também a demanda comunicativa dos grandes arsenais militares, principalmente na Segunda Guerra Mundial, acelerava o desenvolvimento das primeiras máquinas eletrónicas de cálculo digital. Através dessa linha de invocação, muito devido ao desenvolvimento de semicondutores vários e à combinação dos mesmos com ecrãs, foi possível massificar o computador pessoal no planeta. Por fim, capacitado de autonomia, memória externa física, dispositivos externos de interação tátil (*joystick*, teclado, rato), o observador não só era entretido com novos mundos artificiais, como também interagia e modificava-os à sua medida. Ou seja, a facilitação dos processos comunicativos e de transmissão de informação aceleraram o desenvolvimento da sociedade e a autonomia do observador.

8.2.2. Influência da autorrepresentação

Ao estabelecer uma sucessão de ideias de maneira cronológica, tal como nos oferece sucessivamente a história da evolução técnica, delineámos um roteiro prático e de fácil entendimento para o leitor sobre condicionantes e influências tecnológicas no observador. Contudo, o percurso tecnológico do dispositivo releva e torna implícito o ensejo exploratório de outros mundos através de outras lentes por parte dos espectadores até ao século XIX. Deste prisma, a alteração na apreensão da realidade e, por conseguinte, dos modelos de observação, “no momento em que apareceram em cena os primeiros dispositivos óticos (a câmara de Al-Hasan ibn al-Haytham ou Alhazen obscura no século X, os instrumentos de Roger Bacon no século XIII, o número crescente de próteses visuais, lentes, telescópios astronómicos e assim por diante a partir da Renascença), estes alteraram profundamente os contextos em que as imagens mentais eram armazenadas e recuperadas topograficamente, o imperativo de se representar a si próprio, a imagem da imaginação” (Virilio, 1989: 4) e a alteração consequente dos modelos e fontes de comunicação.

Assim, a necessidade de distinção dos termos espectador e observador, especificada por Jonathan Crary, crítico de arte americano, é pertinente. O termo observador aglomera mais qualidades do que a raiz latina etimológica *spectare* (olhar para). Na sua opinião, observador transporta o significado de “conformar a ação e cumprir” e “ainda que seja alguém que vê, é acima de tudo alguém que vê num conjunto de enunciados de possibilidades, alguém que está inserido num sistema de convenções e limitações” (Crary, 2017: 28).

Adequando a linha de pensamento de Crary à notória cisão de normativas impostas pela autonomia de produção do observador no século XIX, reconhece-se que os dispositivos, assim como a informação produzida e partilhada pelo vários canais de comunicação, moldaram a autonomia do observador. Ou seja, tal como a portabilidade do aparato fotográfico possibilitou o livre posicionamento do observador, expressando assim o seu ângulo de visão, também existiram transformações consideráveis nos modos de apreensão de conteúdos no teatro e no cinema. A reflexão de Panofsky (1995) é, neste capítulo, bastante assertiva. Ao contrário do teatro, onde o espectador se encontra fixo no seu lugar físico e no tempo, “o meio da emoção e do pensamento transmissível pela fala é livre e independente de tudo o que possa acontecer no espaço visível” (Panofsky, 1995: 96). O cinema, embora partilhando a mesma premissa no que respeita ao constrangimento físico, coloca o espectador na sua experiência estética em constante movimento. Pois, “esteticamente, ele está em permanente movimento à medida que o seu olho se identifica com a lente da câmara” e, por isso, “identifica-se permanentemente com as mudanças de distância e de direção. E por mais móvel que o espectador seja, pela mesma razão, mais móvel lhe é o espaço apresentado” (Panofsky, 1995: 96).

Importa reforçar que não existiu somente uma mudança de paradigma nos dispositivos. Além dos aperfeiçoamentos graduais das técnicas de montagem e da produção cinematográfica terem enraizado uma gramática visual na imaginação humana, a massificação de ecrãs – o dispositivo que Foucault referencia por um conjunto de práticas na trama de saberes e num feixe de forças em que o *sujeito* se vê envolvido (Foucault, 1979: 244) – pluralizou os canais e formas de comunicação, como também massificou a diversidade de conteúdos, desenvolvendo rapidamente o carácter intelectual da sociedade, moldando os modos de ver. Contudo, recuemos ainda um pouco.

Tendo em conta a democratização de conteúdos dos canais de comunicação, importa referir qual a ideia da visão subjetiva, embora, mesmo antes de meados do século XIX, existisse “uma extensa quantidade de trabalho em ciência, filosofia, psicologia e arte que envolveu uma aproximação de várias formas, com a compreensão de que a visão, ou qualquer dos sentidos, já não podia reivindicar uma objetividade ou certeza essencial. Na década de 1860, o trabalho científico de Hermann von Helmholtz, Gustav Fechner, e entre muitos outros, tinha revelado os contornos de uma incerteza epistemológica geral em que a experiência perceptual tinha perdido as garantias primordiais que uma vez mantiveram a sua relação privilegiada com os fundamentos do conhecimento”. A influência da comprovação científica de tais resultados esclareceu à sociedade que a composição e o funcionamento do nosso aparelho sensorial dependem menos da natureza exterior, pois “foi uma das condições para a emergência histórica de noções de visão autónoma, ou seja, para uma separação (ou libertação) da experiência perceptiva de uma relação com o exterior” (Crary, 2001: 12).

Significa por isso que a exponencial acumulação de conhecimento sobre o funcionamento do aparelho perceptivo do observador, a verdade empírica do sentido da visão, tal como dos outros sentidos, revelou-se passível de quantificação e normalização por modelos matemáticos (Hartnett, 2019: s.p.). Desta forma, estes novos modelos matemáticos possibilitaram novas formas de controlo sensorial por intermédio de técnicas externas de manipulação e estimulação. Mas não só. O acesso a todos estes desenvolvimentos científicos e tecnológicos, nomeadamente nos domínios da computação derivados destes princípios, imprimiu novas demandas e necessidades na sociedade em geral.

Depois da fotografia ser considerada uma forma de arte (Rosenblum, 1997: 208-215) e evidência credível (Mitchell, 1992: 23) da realidade externa, o advento digital provou capturar a mesma informação de cor e grelhas digitais de código binário. Este entendimento, de que a luz como *medium* pode ser transformada em informação binária, alterou por completo os pilares onde ainda residiam a fixação química da imagem e o modo de pensar a imagem por si só. Tal como William J. Mitchell, autor australiano conhecido pela integração prática da arquitetura e das artes do *design* relacionadas com a informática e outras tecnologias no icónico livro *The Reconfigured Eye* (1992), refere que o desenvolvimento de sistemas digitais foram cruciais para viagens e missões no espaço e evoluíram no sentido de uma significativa fiabilidade e credibilidade científicas. Isto é, a combinação de múltiplos sensores de imagem foi possível no âmbito da captura de espectros múltiplos numa imagem, mas, acima de tudo, foi possível aceder a informação que outrora, mesmo com telescópio ou microscópios de grande ótica, era impossível aceder. Reconhece-se, aliás, que hoje “[c]onseguimos observar entidades que não se coadunam com o nosso equipamento natural, mas para as quais o próprio conceito de ‘ver’ perde o seu significado. Basta pensar na descoberta das ondas gravitacionais, perturbações da textura espatiotemporal devido a cataclismos cósmicos, implicando enormes quantidades de matéria e de energia” (Boncinelli & Ereditato, 2019: 25).

A partir desse ponto, a análise direta ao funcionamento do cérebro a partir de técnicas de neuroimagem permitiu uma captura tridimensional pormenorizada da estrutura e funcionamento do cérebro. Provenientes de dados científicos concretos, as recentes disciplinas que integram inteligência artificial e tecnologias *neural-network* são agora possíveis “realizações eletrónicas da ligação cartesiana entre um sensor visual, um interpretador, diretor de inteligência-computador, sistemas robóticos que analisam e atuam sobre a informação contida nas imagens digitais” (Mitchell, 1992: 13). Uma das grandes conquistas destes desenvolvimentos foi a diminuição, em grande percentagem, de todos os processos sangrentos conducentes à investigação e ao funcionamento do cérebro, tão necessários que foram para construir todos os processamentos digitais presentes na medicina, realizados por Galeno, DaVinci, Helmholtz, entre muitos outros. Mas não só, tendo em posse este tipo de avaliações analíticas sobre o cérebro, cada vez mais acessíveis

a laboratórios, foi possível dinamizar a proliferação de conteúdos cada vez mais pormenorizados referentes ao funcionamento do cérebro pela indústria e sociedade. Além disso, a investigação abrange todos os sectores da indústria e os automatismos provenientes deste entendimento do artifício de estruturas neuronais¹⁶³ e algoritmos. Com especial enfoque em modelos avançados de uma inteligência artificial, ainda não muito “forte”, tal como o *deep-learning*, começam, sem percebermos, a invadir a nossa esfera social e pessoal, alterando o modo como “vemos” e nos autorrepresentamos.

Em suma, através deste breve hiato temporal de cerca de 2500 anos de história, podemos verificar a grande evolução na produção tecnológica das imagens e poder de as manipular. E, através da democratização da internet e dos dispositivos portáteis “smart” com captura e publicação de imagens integradas, o desenvolvimento intelectual provido pela democratização de conteúdos políticos, científicos, culturais e sociais capacitou o observador de novas faculdades. A posição de mero espectador, no século XIX, eleva-se, agora, à de consumidor e produtor feroz de imagens digitais numa multiplicidade de mundos.

8.3. Muitos Mundos

A fluidez de informação presente na sociedade atual, nas inovadoras descobertas científicas, no ímpeto democrático de desenvolvimento e melhoria de ferramentas informáticas (extensões sensoriais), na influência constante de conteúdos de entretenimento que moldam a natural e volátil inconstância do contexto social e as afinidades para com temas, grupos, ideologias sociais, identifica, de um modo geral, o posicionamento do observador no seio da sociedade. Estes são aspectos externos referentes ao conjunto de influências externas. No entanto, existe uma “máquina” interior baseada em sentimentos pessoais, gostos ou opiniões referentes à qualidade intrínseca de existir de modo consciente, que se estendem desde as expressões corporais às emoções, sobre as quais podemos, de alguma forma, analisar situações que se prendem, também, com o universo inconsciente, denominadamente a subjetividade.

Nas palavras de António Damásio: “A subjectividade é um processo, não é uma coisa, e esse processo depende de dois ingredientes essenciais: a criação de uma *perspetiva* para as imagens na mente, e o acompanhamento das imagens por *sentimentos*” (2017: 209). As “imagens” que o neurocientista português menciona não se cingem à qualidade visual que comumente associamos à *imagem*. Aqui, o autor refere-se a imagens percetivas (do exterior e interior): mapas providos pelo sistema nervoso central que “compõe imagens a partir do material que recebem” (2017: 127).

¹⁶³ Neural Network Definition. (s.d.). Disponível em https://www.investopedia.com/terms/n/neural_network.asp#:~:text=Neural%20networks%20are%20a%20series,fraud%20detection%20and%20risk%20assessment.

Significa, por isso, existir um processo interno que interpreta a matéria acumulada pelos sentidos. Mas como podemos entender o funcionamento desta interpretação referente à realidade exterior? E quais os mecanismos, os principais mecanismos que facilitam a apreensão singular e subjetiva dos objetos? Bem, todas as possíveis respostas residem em boas probabilidades e em muita especulação. Porquê? Devido à dificuldade de prova científica, muitas das vezes ligada a problemas de verificação analítica, muitos dos resultados publicados por académicos sugerem variadas abordagens ao mesmo problema. Nesse sentido, enunciaremos um alinhamento de ideias que nos parecem ser de relevância para o tema central deste trabalho.

Ao olhar pela janela da sala para a rua, a *mente consciente* parece estar a ver *coisas* – o céu, as nuvens, os carros estacionados, os pedestres que passam, as bicicletas, os autocarros –, objetos com significado, que estão “lá fora”. Contudo, a perceção desses objetos não ocorre simplesmente porque o cérebro acumulou todo este *material sensorial*. Embora estas representações sensoriais sejam a *matéria-prima* externa daquilo que é apreendido do mundo exterior, não é o que experimentamos ao “ver” objetos. Existem também processos internos de processamento de informação como a memória, que tem aqui um papel importante no estabelecimento de relações entre as representações sensoriais na interpretação e na construção de conhecimento que estamos a “ver”. Nesse sentido, a “perceção interna de estímulos externos – o conhecimento do que está a ser percecionado – é um excelente exemplo daquilo a que se chama experiência consciente” (LeDoux, 2020: 299).

A importância deste tema refere-se ao facto de esclarecer a existência de dois sistemas de comunicação (*Bottom-up* e *Top-Down*) diferentes e necessários, presentes na interpretação de sinais sensoriais, os quais descrevemos no Capítulo I.6. relativo à “Multissensorialidade”. Nesse sentido, interessa-nos compreender qual a preponderância do tacto na criação de subjetividade. Deste modo, será necessário entender alguns dos conceitos chave, de um modo geral aceites pela academia, e interrogar a função do toque na interatividade entre mundos.

Partido da ideia de uma “experiência consciente” acima exposta, convém mencionar que as fundações deste misterioso problema relativo à consciência, alvo de

imensa reflexão e perplexidade entre filósofos e cientistas durante séculos¹⁶⁴, residem na especial função de *ponte* entre os dois mundos, interior e exterior.

A generalidade das pessoas utiliza a palavra consciência de muitas maneiras: estados de vigília, autoestima ou mesmo de autorreflexão. No entanto, se queremos entender o conceito de forma clara e concisa, teremos de o reduzir a poucas palavras. A noção básica sobre consciência foi-nos dada pelo filósofo Thomas Nagel no seu ensaio seminal “Como é ser um morcego?” (Nagel, 1974): “um organismo tem estados mentais conscientes se, e apenas se, houver algo que seja como *ser* esse organismo – algo que é como *para* o organismo” (Nagel, 1974: 436). Noutras palavras, se um organismo, neste caso um morcego com excelente ecolocalização, interpretar a matéria sensorial utilizando-a de forma singular e própria, atuando como um organismo, está implicitamente num nível de consciência. Nagel refere assim que a consciência não pode ser demonstrada de forma reducionista, mas sim que a “... experiência consciente é um fenómeno generalizado” e, nesse sentido, “... o facto de um organismo ter a experiência consciente significa, basicamente, que haver algo é como ser esse organismo” (Nagel, 1974: 436). A interpretação de David Chalmers, filósofo australiano, traduz, desta descrição, alguma simplicidade na utilização desta terminologia: “Por vezes, são também utilizados aqui termos como ‘consciência fenomenal’ e ‘qualia’, mas acho mais natural falar de ‘experiência consciente’ ou simplesmente de ‘experiência’. Outra forma útil de evitar confusão... é reservar o termo ‘consciência’ para os fenómenos da experiência” (Chalmers, 1995: 201).

Nesse sentido, falta-nos circunscrever o conjunto de qualidades que protagoniza a experiência consciente. António Damásio refere como necessários os seguintes “ingredientes” (Damásio, 2020: 76-80):

¹⁶⁴ Aqui, apenas alguns autores: **a)** Platão identificava uma realidade permanente – mundo das formas (*eidós*) – que permite uma *coisa* ser aquilo que é. Esse mundo contrastava com o mundo das ideias – de pormenores finitos, sujeitos a alterações (o mundo dos sentidos). Comparando a ascensão do prisioneiro, preso às sombras na parede da caverna, “cego” pelo mundo sensível, em direção à luz, “senhora da verdade e da inteligência” no mundo inteligível, com a “elevação da alma para um região intelectual” referente ao conhecimento da coisa (*episteme*); **b)** Aristoteles, por sua vez, interpretava a forma (*morphé*) como produto da perceção de um objeto na mente. Isto é, sem a apreensão da matéria concreta ou conteúdo do objeto. Assim, o que ficaria gravado na nossa mente seria a “forma inteligível” do objeto ou a sua essência: o que o identifica. Assim, para Aristoteles, a mente seria algo como aquilo que é capaz de perceber a forma de todas as coisas, sem precisar de que estas estejam incorporadas materialmente nela; **c)** Descartes formulou a versão moderna do problema mente-corpo. Negou que os sentidos revelem a natureza das substâncias, pois acreditava que as doutrinas da filosofia aristotélica escolástica continham um erro básico sobre a forma como verdades fundamentais, tais como as verdades da metafísica, devem ser obtidas. Mais, estabelecia a descoberta da verdade inicial no *cogito*, mais tarde, sumariado pela icónica expressão *cogito, ergo sum* (Penso, logo existo). Assim, postulava uma perceção intelectual clara e distinta, independente dos sentidos, como marca da verdade (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2014); **d)** Kant, na sua obra *Crítica da Razão Pura* (1781), postulava a existência de fenómenos (termo grego que se traduz em “o que aparece”) e númenos (termo grego que significa “o pensado”). Acreditava que os fenómenos, parte integrante da realidade objetiva, são tudo o que se pode apreender através da perceção, por isso, *a priori*. Por conseguinte, é a partir da experiência (*a posteriori*) que adquirimos conhecimento sobre as causas e efeitos dos objetos. Por sua vez, referenciava os númenos como os objetos do pensamento. Ou seja, ideias que se consideravam ser mais abstratas (teorias das formas ou das ideias de Platão, princípios de matemática, as ideias inatas da filosofia de Descartes). Em suma, númenos são meros pensamentos ou as “incognoscíveis coisas em si” (Bonilla, 2019: 104).

1. Percepção de objetos e ações ocorrentes no mundo, envolvendo os capturados pelos portais sensoriais (visão, audição, tacto, olfato e paladar): “imagens que dominam os nossos estados mentais”;

2. As imagens que ocorrem na nossa mente e que informam o estado interior, geradas por dispositivos que criam “*híbridos* a que chamamos *sentimentos*”;

3. A invocação e o armazenamento de memórias de objetos e ações acompanhados por sentimentos, recordações ou recriações surgem também de forma imagética;

4. Da combinação de imagens mentais e da transformação das mesmas através da imaginação criativa são produzidas novas imagens, que transmitem ideias concretas e abstratas, “símbolos” que serão também gravados em boa parte na memória. “Ao fazê-lo, aumentamos o arquivo a partir do qual poderemos invocar os conteúdos mentais futuros” (Damásio, 2020: 77).

Depreende-se, por isso, existir um processo individual e autónomo timbrado pela história e pela aprendizagem adquirida, singular a cada observador, em constante desenvolvimento. Numa “qualquer situação, o equilíbrio entre as representações relativas mais simples (sensoriais) e relativamente mais complexas (memórias/conceptual) pode variar” (LeDoux, 2020: 348). Vimos também que o conceito de imagem abrange qualidades além das visuais, pois toda a experiência consciente é multissensorial e subjectiva: uma composição de sinais sensoriais moldados pelos sentimentos, pelas memórias e pela imaginação, por meio dos quais o observador apreende a realidade, de modo a interagir, de maneira fiel às intuições e motivações, com o mundo exterior, tal como Damásio refere.

Partindo desde pressuposto, e depois de esclarecermos, abreviadamente, o complexo processo cognitivo subjacente aos denominados portais sensoriais, entendemos existir dentro da multissensorialidade uma predominância subjacente à apreensão de objetos. Neste caso, referimo-nos à condição mais lata do termo “objeto”: independentemente de ser visual, físico, sonoro, olfativo e gustativo. Isto é, a experiência visual envolve em si qualidades intrínsecas dos objetos, providas também por outros sentidos. Por sua vez, a interpretação deriva da combinação destes fatores, como as memórias e a imaginação, o que irá enriquecer a experiência, que é predominantemente visual.

Por exemplo, se imaginarmos um bonito pôr-do-sol na praia – portanto, uma experiência sensorial com predominância no estímulo visual –, será fácil de entender que temperatura, estando o dia mais ameno ou mais intempestivo, poderá complementar a experiência multissensorial com novas nuances. Aliás, se invocássemos a imaginação criativa e construíssemos cenários possíveis e complementares, perceberíamos que a experiência predominantemente visual do pôr-do-sol no mar se alteraria, caso estivéssemos a desfrutar de uma boa refeição com uma pessoa de quem gostamos, na sala

de estar junto à lareira. Isto é, todos estes estímulos sensoriais e sentimentos amplificam, de algum modo, a experiência multissensorial.

Deste modo, é fácil entender a existência de uma predominância sensorial numa experiência multissensorial e simples de perceber a relação complementar de outros sentidos na edificação de múltiplas características de um objeto apreendido. Por esta ordem de ideias, é também possível entender que, quando a predominância sensorial incide com maior vigor num outro sentido, como o sentido Háptico, alteraria a construção da experiência consciente do objeto apreendido.

8.3.1. Visibilidade háptica

Como atrás vimos, o tacto, um sentido tantas vezes mencionado por inúmeros autores como complementar da visão, devido à revolução industrial e ao advento da *imagem em movimento* no final do século XIX, perdeu preponderância em relação ao sentido da visão como fonte de acesso a novos mundos, alimentados pela memória e imaginação. A mão – outrora “um instrumento dos instrumentos, o entendimento é a forma das formas e o sentido é a forma dos sensíveis” (De Anima, II, 8, 433a-34); “um gesto que significou total e invisivelmente para si própria” (Krauss, 1996: 86) – estava agora encarcerada na mecanizada interação do árduo trabalho laboral. Ainda assim, de um ponto de vista global, mesmo castrando as suas qualidades criativas ao serviço da sociedade mecanizada, a mão jamais perdera a função notável do gesto e do toque na interação com o mundo, tal como atualmente na evidente democratização do toque em ecrãs (*Touch-screen*).

Através da pele, alcançamos outro tipo de visibilidade: informações impercetíveis a olho nu que nos podem dizer, por exemplo, a qualidade de uma seda, a temperatura do ambiente ou o peso de um objeto (v.cap. 5. Tacto); abrem novos domínios tangíveis, escondidos (invisíveis) do mesmo mundo.

A problemática de William Molineux, empregada de modo notável por John Locke (1689) no seu *Ensaio sobre o Entendimento Humano*¹⁶⁵, acentuava o teor perplexo desta questão. Molineux colocava o problema da seguinte maneira: se imaginássemos uma pessoa cega desde a nascença, ensinada a reconhecer com o tacto “entre um cubo e uma esfera, do mesmo metal e aproximadamente do mesmo tamanho”, recuperasse a visão, conseguiria diferenciar, apenas com o sentido da visão, as duas formas geométricas apenas apreendidas pelo tacto? A opinião de Locke, mesmo sem dados analíticos plausíveis, era negativa. Pois considerava “o muito que deve à experiência, à educação e às noções adquiridas” (Locke, 2005: 174). Em suma, sublinhava a extrema importância da experiência na apreensão da realidade. E, é facto, que a mesma experiência, elaborada em laboratório três séculos mais tarde, revelara a assertividade de Locke e a aprendizagem

¹⁶⁵ Locke, J. (2005). *Ensaio sobre o entendimento humano*. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian. Serviço de Educação e Bolsas.

rápida de *cross-modal* (toque-visão) na apreensão dos objetos (Held et. al., 2011: 551-553).

Percebendo esta enorme vantagem, centremo-nos um pouco mais na compreensão da predominância do sentido háptico na apreensão multissensorial de novos mundos e na construção da realidade. Assim, necessitamos de recapitular a composição bisensorial do sentido háptico: um sentido que integra a informação de dois sentidos – o toque e a cinestesia (movimento). Neste alinhamento, as informações táteis surgem da estimulação de sensores especializados na pele denominados mecanorreceptores (*Corpúsculo de Pacini*) e, por sua vez, a informação cinestésica surge de sensores contidos em músculos, tendões e articulações que informam a posição e os movimentos dos membros, e as forças geradas pelos músculos. Entende-se, por isso, que o “...elemento essencial do (sentido) háptico e da exploração háptica é existir um movimento ativo da mão, de modo que a informação sensorial que uma pessoa recebe não vem apenas do contacto passivo, mas da exploração ativa do ambiente” (Jones, 2018: 5).

Deste modo, os fatores e a implicação da exploração resultam numa interligação complexa entre a percepção e a ação. O que significa existirem condicionantes contextuais presentes no ambiente (realidade exterior) que, de algum modo, circunscrevem o âmbito desta interligação. James J. Gibson, psicólogo americano, ao abordar de maneira ecológica o difícil problema da consciência, cunhou o termo *Affordance* – Possibilidade – (a qualidade ou propriedade de um objeto que define os seus possíveis usos ou torna claro como pode ou deve ser utilizado) que se enquadra, segundo o autor, numa direta ligação entre o observador e o ambiente (“sistemas perceptuais”) (Von Fiendt, 1967: 230-232). A partir desta terminologia, o autor sugere o domínio do ambiente sobre a percepção. Ou seja, que o sistema perceptual dominante molda a percepção, reduzindo ao mínimo a intervenção subjetiva do observador. Embora sendo uma ideia radical com a qual não concordamos, pois assenta em pressupostos que se prendem a um realismo direto – postulado pela ausência de qualquer tipo de representação e onde o significado não se separa da informação sensorial (o que não acontece na linguagem¹⁶⁶) –, revela a profunda ligação e a importância do contexto ambiental e, sobretudo, da aprendizagem (*Cross-modal*) toque-visão acima descrita, na ação que molda a percepção do observador.

8.3.2. Subjetividade e Memória

Não obstante, tal como acima referimos, existem processos internos relevantes para os quais a subjetividade e a memória desempenham aqui uma importante função.

¹⁶⁶ “De acordo com Turvey, Shaw e seus associados (...), a abordagem ecológica de Gibson procura explicar como um organismo apreende o seu ambiente e a maneira pela qual controla as suas ações em relação a esse ambiente. A abordagem concentra-se exclusivamente nas relações organismo-ambiente, e nunca no que poderia passar-se na sua cabeça. Na verdade, muitas questões podem simplesmente ser ignoradas: para Gibson, ‘consciência’ é sempre ‘consciência de alguma propriedade’, e assim não há necessidade de postular inferências ou cálculos simbólicos.” (Gardner, 1985: 331)

Isto é, partindo do pressuposto de que a ação desencadeia processos de invocação e armazenamento de memória, muitos autores¹⁶⁷ defendem “que as experiências conscientes são estados de ordem superior que dependem da memória” (LeDoux, 2020: 332). Gerald Edelman, imunologista americano, vencedor do prêmio Nobel, postulando que a experiência do presente é baseada em previsões feitas através da lente da memória, descrevera a consciência de uma forma bastante interessante: um “presente recordado”. Deste modo, existe implicitamente um modo de observação em constatação de interpretação do presente através de um arquivo mnemônico. Também Joseph LeDoux, neurocientista americano, no seu livro *O Cérebro Consciente*, afirma o surgimento de muitas versões desta hipótese. Por exemplo, o modelo de inferência hierárquica ativa (2018), justificado matematicamente pelo neurocientista britânico Karl Friston¹⁶⁸, propõe que as “informações ascendentes que chegam ao córtex pré-frontal desencadeiam previsões sobre o estado do córtex visual” (LeDoux, 2020: 329), o que evidencia a influência da memória na interpretação de sinais sensoriais. Mas ainda mais. O autor refere também que este modelo não só sugere existir uma simples inferência ativa no presente, relativo ao mundo exterior, baseado no processamento sensorial, bem como que o uso de informação da memória/conceitual consegue moldar experiências perceptuais completas mais depressa do que o processamento sensorial ascendente (LeDoux, 2020: 330).

Esta diferença entre velocidades de processamentos neuronais abre portas à incerteza do “real”. Deste ponto de vista, as previsões formuladas pela memória são de extrema importância para a apreensão e interpretação da realidade. Por isso, “ouvir” uma composição musical ou “ver” uma pintura advém da apreensão de estímulos sensoriais, mas sobretudo do repositório mnemônico provido pelas experiências e acontecimentos anteriores. Assim, o que o observador apreende com a percepção é o melhor palpite do cérebro baseado nas causas dos estímulos sensoriais. Nas palavras de Anil Seth, neurocientista inglês e “... entusiasta da codificação por previsão: ‘A nossa experiência perceptual – quer seja a do mundo, de nós próprios ou de uma obra de arte – depende da interpretação ‘descendente’ ativa da informação sensorial...’” (LeDoux, 2020: 330), isto é, das expectativas perceptuais, cognitivas, afetivas e socioculturais.

Deste modo, este modelo sugere, através de uma dinâmica interna que tenha um aspecto mnemônico, existir um observador que transporta consigo o significado da apreensão sensorial, nomeadamente, a capacidade de inferir o passado e o futuro.

¹⁶⁷ “Ewald Hering, um pioneiro do estudo da fisiologia da visão de finais do século XIX, escreveu: ‘A minha memória une inúmeros fenómenos isolados num todo, e, tal como o corpo se dispersaria como poeira num sem-fim de átomos se a atração da matéria não os mantivesse juntos, também a consciência – sem o poder de união da memória – se despedaçaria no mesmo número de fragmentos, pois ela contém momentos.’ (...) William James adiantou: ‘Enquanto parte daquilo que aprendemos nos chega através dos sentidos vindo do objeto perante nós, outra parte (que porventura será maior) sai da nossa cabeça.’ (...) Richard Thompson fez semelhante proposta: ‘Sem memória não pode haver mente.’” (LeDoux, 2020: 327).

¹⁶⁸ Cf. Friston, K. (2018). Am I Self-Conscious? (Or Does Self-Organization Entail Self-Consciousness?). *Frontiers in Psychology*, 9, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00579>

8.3.3. Futuro

Também o futuro faz parte do nosso presente. Ao imaginar mundos possíveis, baseados em hipóteses, sonhos, planos subjacentes a acontecimentos passados e a outros que irão acontecer no futuro, estabelecemos mundos possíveis que apenas existem no interior de um universo singular do observador. Produto da esperança e da imaginação, os “contrafactuais” inscrevem-se na quantidade de acontecimentos que poderiam ter acontecido no passado, ou que poderão acontecer no futuro. Quer isto dizer que podemos refletir sobre uma ação passada da seguinte forma: “Se o meu amigo, que ia a conduzir, não tirasse os olhos da estrada”, e, como consequência, “não teria tido um acidente de carro”, para refletir, interpretar, alterar a (ação) – contudo, pessoal e social no presente. Podemos ponderar, igualmente, futuros possíveis com o objetivo de reorientar estilos de vida, rotinas ou mesmo maneiras de pensar, como por exemplo: “As estatísticas evidenciam existir uma predominância de casos relacionados com cancro do pulmão em fumadores”, o que poderá sensibilizar a redução ou alteração de hábitos conducentes ao ato de fumar. Nesta perspetiva, Alison Gopnik, autora e professora de psicologia, especializada no efeito da linguagem no pensamento, no desenvolvimento de uma teoria da mente, refere estar na compreensão causal (relativa às consequências) o impulso deliberado para fazer coisas que poderão alterar o mundo de uma forma particular. Defende ainda que a experiência, mesmo em crianças, edifica continuamente mapas causais que permitem imaginar diferentes percursos – recriar a realidade –: “diferentes mapas cognitivos” que posicionam o observador em vários pontos dessa cartografia. Em suma, um mapa “... é um instrumento muito eficaz para construir diferentes processos cognitivos, imagens daquilo que acontecerá quando se movimentarem no espaço” (Gopink, 2009: 60).

Esta qualidade espaciotemporal do pensamento permite-nos avaliar possíveis cenários, situações e conjeturas, de modo a intervir no tempo presente modificando o futuro. Poderíamos até, talvez de forma trivial, sublinhar o que parece ser subentendido pela maior parte da sociedade mundial. Ou seja, ao agirmos no presente, mesmo que de forma mínima, destinará o curso de um único caminho possível de entre tantos outros. Embora possam existir tribos que lidam de maneira diferente com o tempo (neste caso, referimos a maneira como lidam com o passado e o futuro), esse é um sentido que nos assola diariamente. Nele reside toda a influência e tomadas de decisão política – tal como os estados de alteração e confinamento – além de todos os projetos pessoais. Deste modo, o tipo de pensamento contrafactual potencia também o observador de métodos para criar novos planos, inventar novas ferramentas e criar muitos mundos.

Em suma, a pluralidade de diferentes práticas contrafactuais que estabelecemos diariamente, inclusivamente de incorporação virtual, desenvolve novas capacidades de interpretar modelos de simulação que, de alguma forma, são transportados para novos modelos de interação social. Deste modo, o novo observador, agente de intenção,

relaciona, através da interação, em ambientes perceptuais passíveis de ação de ordem social e cultural conjuntamente com o repositório mnemónico (imagens perceptuais) provido pela experiência, novas abordagens e interpretações influentes na apreensão e construção da realidade.

9. Hapticotopia: Imagem sem visão

9.1. Ver com o corpo

Existe algo na sétima arte que nos atrai profundamente. Este ensejo de narrativa audiovisual – em fluidez e justaposição de imagens visuais e sonoras – desperta, no observador, processos mnemónicos e contrafactuais próprios da interpretação singular de um novo mundo. Contudo, embora o dispositivo cinematográfico esteja construído sob a hegemonia do sentido da visão e da audição, muitos são os apelos sugestivos à estimulação de outros sentidos.

Referenciada como uma das grandes obras cinematográficas da história do cinema, *Luzes da Cidade* (1931), realizada e escrita por Charlie Chaplin, imortalizou a dicotomia presente no subtítulo deste capítulo: *imagem sem visão*. Este filme mudo, uma comédia romântica norte-americana, conta uma história apaixonante entre um vagabundo (Chaplin) e uma jovem cega vendedora de flores (Virginia Cherrill). A genialidade do enredo envolve-nos numa viagem por entre peripécias e aventuras de um herói em prol do amor verdadeiro, bem além da visão.

Depois de lhe ter comprado uma flor no primeiro encontro, Little Tramp (Chaplin) procura, na margem do rio, um lugar para desfrutar do aroma da flor e vaguear com a sua nova paixão pelos caminhos da imaginação. Na margem do rio, sem intenção e com um humor muito chapliniano, Tramp salva um senhor bastante embriagado, de uma classe social superior, do suicídio por afogamento. Desta feita, grato pela prestação “involuntária” do vagabundo Chaplin, este senhor, sempre bem tocado pelo álcool, passará a ser o seu melhor amigo. De outra maneira, digamos sóbria, nem sequer o reconhece. Nessa mesma noite, desfrutaram da vida até ao amanhecer.

Este aliciante preâmbulo transporta-nos para a construção de um presente entre várias realidades visíveis. Ou seja, se, por um lado, o herói desta história edifica a mais terrena e comum realidade, por outro lado, o alcoólico milionário (Harry Myers), lidando possivelmente com bipolaridade, apenas identifica o vagabundo Tramp em estados eufóricos bem regados com vinho. Já a jovem florista constrói a sua realidade baseando-se em todos os outros sentidos não-visuais. Assim, a imagem de Little Tramp, que, no desenrolar do filme, se vai construindo gradualmente na imaginação da jovem, é criada a partir da exploração multissensorial do mundo externo, de todos os processos mnemónicos e das variadas pistas propiciadas pelas situações arquitetadas por Chaplin.

Numa das demais icónicas cenas presentes neste filme, depois de uma noite pejada de festa e de ter assumido o lugar do condutor do carro, devido às dificuldades de lucidez por parte do milionário, à entrada da casa do mesmo, Tramp demonstra interesse na sua viatura: um magnífico *coupé*. A tamanha embriaguez do nobre senhor faz com que decida oferecer-lhe imediatamente o automóvel.

Breves minutos depois, a florista cega passa pela mesma rua e Tramp pede dinheiro emprestado ao milionário embriagado para comprar flores. Desta forma, o vagabundo não só comprou todas as flores à jovem cega, como se oferece para gentilmente a transportar no seu “novo” carro até casa. À porta de entrada da casa senhorial o mordomo, que ainda observava toda a panóplia de bizarros eventos matinais, estava estupefacto. Tendo a florista aceitado o convite, Tramp ordena em tom imperativo que o mordomo leve para dentro as flores, e abriu a porta do automóvel à jovem florista.

A espantosa criatividade de Chaplin originou um fabuloso enredo na penumbra do visível. Ou seja, a demonstração de poder financeiro, seja pela aquisição do cesto completo de flores, seja pela autoridade demonstrada por Tramp para com o mordomo ou pelo acesso a uma viatura própria (um *coupé*), não só transformava a *imagem* de um vagabundo num milionário, como, perante a apreensão de realidade desprovida do sentido da visão pela florista cega, sugeria que as imagens em grande parte se construíam sem recurso à visão.

Este tipo de visibilidade, embora diferente da visibilidade promovida pelo sentido da visão, atua, não só mas também, como complemento identificativo na construção de uma imagem. Desta feita, o conjunto de influências culturais e expectativas pessoais de um verdadeiro amor por parte da jovem cega impulsiona uma proposta de alinhamento com a nobreza de tais atos. Como tal, privada do sentido da visão, não reconheceu a fraca “figura” visual de Tramp e encontrou, imaginando através das inúmeras situações, um novo amor.

Poderíamos por isso dizer que os processos imaginativos que edificam um futuro plausível advêm da capacidade humana de fantasiar sem limites. O escritor italiano Italo Calvino, no capítulo dedicado à “Visibilidade” na sua obra *Seis propostas para o próximo milénio*, compara também este processo a um “cinema mental” que “funciona continuamente em nós — e sempre funcionou, mesmo antes da invenção do cinema — e não cessa nunca de projetar imagens em nossa tela interior” (Calvino, 1990: 99). Por isso, uma fonte infindável de imagens.

Também, a analogia de que o cérebro pode ser um ecrã (*the Brain is the Screen*), proposta por Gilles Deleuze, expressa também esta fluidez incessante, e uma criação e mútua interconexão destes produtos da mente. Na sua opinião, devido a essa afluência, o “cinema não só coloca movimento na imagem, como também coloca o movimento na mente. A vida espiritual é o movimento da mente” (Deleuze, 2000: 366), tal como o “spiritus phantasticus” de Giordano Bruno, um mundo ou recetáculo, jamais saturado, de formas e de imagens.¹⁶⁹

O enredo amoroso idealizado por Chaplin evoluirá até ao final do filme. Tramp, percebendo as dificuldades financeiras da jovem florista, tudo fizera para desmistificar o seu azar. Ao procurar soluções airoas e divertidas para este infortúnio, encontra num

¹⁶⁹ Frase original: “(...) mundus quidem et sinus inexplebilis formarum et specierum.”

anúncio de jornal a possibilidade de, através de uma operação numa clínica especializada, restaurar o sentido da visão da jovem ainda cega. Depois de grandes peripécias, em especial com o milionário embriagado, Little Tramp consegue financiar quer o pagamento das rendas em atraso como a operação que restituirá o sentido da visão, proporcionando-lhe um futuro diferente numa realidade dita visível. A partir daqui, o vagabundo perderá o paradeiro da jovem florista.

A última cena de *Luzes da Cidade* é dedicada ao reencontro de Tramp com a jovem florista, agora já com o sentido da visão recuperado. Para o realizador, a grande questão presente nesta cena residia no reconhecimento de Tramp por parte da jovem. Ou seja, como poderia ela alinhar toda uma imagem preconcebida sem o sentido da visão agora que os estímulos visuais proliferavam? Chaplin engenhosamente criou um ambiente de reencontro motivado pelo acaso em que esse alinhamento entre realidades é feito pelo sentido do tacto. Prova disso é a necessidade de o realizador conduzir o olhar para um grande plano, dedicado exclusivamente à união das mãos de ambas as figuras, salientando assim a apreensão háptica como sentido de “verdade”. Desta forma, num final bastante romântico¹⁷⁰, a jovem florista, depois de reconhecer Tramp pelo toque, declara: “Sim, agora consigo ver.”

Em suma, num período de grande recessão económica nos Estados Unidos da América e pouco antes da Segunda Grande Guerra ter explodido na Europa, este filme comunicava aos espectadores uma mensagem de esperança baseada em relações pessoais fortes e fazia um apelo a uma nova visão sobre o estado das coisas. Por outro lado, anuncia também a capacidade do tacto em gerar memórias duradouras e edificar imagens.

9.1.1. Desconfiar das imagens

No prólogo¹⁷¹ “Como abrir os olhos” do livro intitulado *Against What? Against Whom?*, uma compilação de textos em jeito de autobiografia do realizador e teórico de cinema Harun Farocki, o historiador Georges Didi-Huberman circunscreve esta descrença na multiplicidade de significados e na manipulação presente nas imagens:

“Certamente, não há uma única imagem que não envolva simultaneamente olhares, gestos e pensamentos. Consoante a situação, os olhares podem ser cegos ou penetrantes; os gestos brutais ou delicados; os pensamentos inadequados ou sublimes. Mas, seja como for, não existe uma imagem que seja pura visão, pensamento absoluto ou simples manipulação. É essencialmente absurdo tentar desqualificar algumas imagens com base no facto de terem sido aparentemente ‘manipuladas’. Todas as imagens do mundo são resultado de manipulação, de um esforço voluntário em que a mão do homem (mesmo quando se trata de um dispositivo mecânico) intervém.” (Didi-Huberman, 2013: 13)

¹⁷⁰ Charlie Chaplin – City Lights ending. (2018, agosto 27). *YouTube*. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ZJKfmsuvGHg>

¹⁷¹ O ensaio “How to Open Your Eyes” integra o seguinte livro: Farocki, H. (2010). *Against What? Against Whom?* UK, Londres: Koenig Books.

A permissividade presente no ecossistema digital e tecnológico de produção e consumo de imagens alimenta e dirige tendências de uma sociedade e mercado. Esta manipulação, alimentada pela livre publicação e interatividade nos inúmeros canais mediáticos, democratizada pelo recente paradigma consumidor-produtor (*prosumers* ou *producers*)¹⁷² de produtos digitais, dinamiza novos fenômenos relacionados com uma *pós-verdade*. Escolhida como palavra do ano de 2016 pelo Dicionário de Inglês (Flood, 2020: s.p.), *pós-verdade* representa a evolução deste novo paradigma na comunicação global. Esta pluralização do direito de opinião iniciou, de algum modo, com tremendo vigor no ciberespaço, um novo ressoar da mesma verdade. Através das redes sociais, estas fontes constantes de desinformação iniciam um processo degenerativo conducente à manipulação das emoções dos utilizadores.

Nesta constante vontade de dar prioridade ao envolvimento de utilizadores e ao crescimento financeiro, várias plataformas tecnológicas criam algoritmos na tentativa de reter a atenção humana, e isso tem desencadeado danos invisíveis na sociedade.¹⁷³ Contudo, existem empresas sem fins-lucrativos, como a Center for Human Technology¹⁷⁴, que combatem e tentam corrigir em diversas frentes os malefícios implícitos na rede contra as falsidades e a manipulação de emoções.

Tendo como base a inteligência artificial, muitos dos algoritmos são desenvolvidos para atuarem com determinado automatismo, reagindo aos parâmetros definidos pelo programador às interações definidas pelos utilizadores. Esta inovação, nomeadamente no desenvolvimento de Neuro-Networks e Deep-learning, através da sintetização de som e imagem, inicia um descrédito a nível global sobre os conteúdos digitais (Vaccari & Chadwick, 2020: 1-13).

Em 1930, a manipulação fotográfica foi uma das grandes armas na grande purga de Estaline (Balkemore, 2020: s.p.). Ao eliminar inimigos políticos deste registo físico, manipulava também a opinião social reinterpretando a maneira como a história poderia ficar registada. É interessante reconhecer que este facto, reprovável numa época em que o modelo analógico vigorava, é hoje um elemento banal em qualquer *software* grátis disponível na internet para *download* num telefone.

Nesse sentido, a manipulação fotográfica está mais do que banalizada. Aliás, “[e]stamos ligados para querer acreditar em material audiovisual que ‘parece’ ou ‘soa’

¹⁷² Os consumidores ou utilizadores da Web 2.0 são, ao mesmo tempo, produtores de novos conteúdos e são, por isso, denominados “prosumers” (Toffler, 1980: 53-61, 483-92; Blättel-Mink/Hellmann, 2010) ou “producers” (Bruns, 2008).

¹⁷³ 1. Fazer sentido do mundo (desinformações, teorias da conspiração e notícias falsas); 2. atenção e cognição (perda de habilidades cruciais incluindo memória e foco); 3. saúde física e mental (stresse, solidão, sentimentos de dependência e má interpretação); 4. relações sociais (menos empatia, mais confusão e má interpretação); 5. política e eleições (propaganda, diálogo distorcido e processo democrático ininterrupto); 6. opressão sistémica (amplificação do racismo, sexismo, homofobia e capacidade); 7. as próximas gerações (dos atrasos no desenvolvimento ao suicídio, as crianças enfrentam uma série de desafios físicos, mentais e sociais); 8. fazer aos outros (muitas pessoas que trabalham para empresas de tecnologia – e mesmo os CEO limitam a utilização da tecnologia nas suas próprias casas). (Ledger of Harms, s.d.)

¹⁷⁴ Center for Humane Technology. (s.d.). Disponível em <https://www.humanetech.com>

bem. Os psicólogos chamam a isto ‘fluência de processamento’ (*Processing fluency*), referindo-se ao nosso preconceito cognitivo inconsciente em favor de informação que o nosso cérebro pode processar rapidamente.” (Schick, 2020: 29)

Contudo, este tipo de democratização em processos manipulativos de imagem não está ainda generalizado na imagem em movimento e no som. Por isso, existe a tendência em entender que estes meios são de alguma forma incorruptíveis e autênticos. De alguma forma, e de modo geral, tendemos a acreditar que a captação por meio de vídeo e áudio retrata o que poderíamos ver com os olhos ou ouvir com os ouvidos: como se funcionassem como a extensão da nossa própria percepção.

Partindo de tal crença, é-nos complicado entender o poder da inteligência artificial na criação de imagem sintetizada e de como esta subversão de áudio e vídeo poderá vir a tornar-se numa das mais importantes formas de comunicação. Ou seja, atendendo ao enorme investimento na investigação e manufactura de dispositivos tecnológicos conducentes à sintetização de imagem no mercado do cinema (Hollywood), reconhece-se existir uma tendência bastante acentuada na democratização deste tipo de manipulação no mercado de entretenimento e talvez, ulteriormente, no mercado de consumidores.

Depois de *The Irishman* (2019), um filme de Martin Scorsese produzido pela Netflix (\$140 milhões, cerca de 116,5 milhões de Euros), propagar a utilização de uma nova combinação de técnicas¹⁷⁵, com o intuito de manipular a aparência de três dos grandes nomes da história do cinema (Joe Pesci, De Niro e Al Pacino) – de forma tão credível alterando significativamente a idade reconhecível dos atores em vinte anos –, iniciou-se uma nova era da manipulação da imagem digital e uma revolução no mercado de efeitos visuais. Aliás, projetos como “Finding Jack” anunciavam, em 2019, ressuscitar James Dean por intermédio de imagens geradas por computador (Ritman, 2019: s.p.). Ainda assim, estas potentes ferramentas permanecem na posse de empresas com muitos recursos, como os estúdios de cinema: com orçamentos de milhões de dólares e equipas abastecidas com os melhores especialistas em efeitos visuais. Mas não por muito tempo.

Pelo contrário, a inteligência artificial está a melhorar e a democratizar todas as suas ferramentas num modelo *open-source*. Caracterizada desta maneira, a investigação relativa à inteligência artificial timbra-se pelo modelo colaborativo representado pela investigação de ponta onde todas as ferramentas e *softwares* são normalmente partilhados e livres na internet. Por exemplo, o modelo chamado GPT-2 (um sucessor do GPT) é treinado simplesmente para prever a próxima palavra em 40GB de texto na

¹⁷⁵ “... Helman aproveitou a ideia de utilizar uma plataforma de três câmaras, com a câmara principal no centro ladeada por duas minicâmaras Alexa, para recolher os *gigabytes* de informação digital que, de outra forma, poderiam ter sido colhidos por pontos de captura de movimento. Depois, passaria as filmagens das três câmaras, através de uma versão rudimentar do software proprietário de desaging da ILM (chamado Flux ou Face Lux), para criar um novo ator tridimensional, virtualmente renderizado, que poderia ser manipulado digitalmente – ou aquilo a que o supervisor chama uma ‘performance no espaço 3-D’. A eventual renderização desenvolvida seria informada tanto por amostragem ligeira no set como por sessões de digitalização com os atores, mas o processo não envolvia verdadeiros marcadores faciais.” (Lee, 2020)

internet.¹⁷⁶ Como consequência, existe um grande impulso de inovação neste domínio em áreas ligadas à académica ou em áreas animadas pelo investimento privado, ligadas à automatização benigna de processos informáticos.¹⁷⁷ Também muitas das grandes empresas utilizam esta nova capacidade tecnológica como modelo de previsão baseado nas interações dos utilizadores.¹⁷⁸ Contudo, daí surgiu também um novo tipo de manipulação de vídeo e áudio baseado na troca facial¹⁷⁹ e vocal¹⁸⁰ de vídeos difundidos na internet, protagonizados por figuras importantes da política mundial.¹⁸¹ Esta técnica denomina-se *DeepFake*: uma combinação entre uma técnica particular de inteligência artificial chamada *Deep learning e Fake*, de Falsidade. Por exemplo, o sítio de internet <https://moondisaster.org>, baseado na previsão de um desastre numa expedição lunar relatada pelo presidente Nixon, incitou a discussão sobre as consequências desta tendência e os seus malefícios na sociedade.¹⁸²

Esta crise de desinformação, presente na sociedade é, de algum modo, amplificada pela disrupção de modelos antigos, que transmitiam ainda alguma confiança. Uma Infocalypse (2020) como a autora Nina Schick relata no seu livro intitulado da mesma forma. Esta crise reforça não só a democratização destas técnicas no mercado de consumidores-produtores, como também reflete a pacífica coexistência com o mundo, por vezes ilusória, dos estímulos visuais.

Por exemplo, o sucesso da série de televisão de ficção científica distópica *Black Mirror* (2011-), centrada num exame da sociedade atual, estabelecendo cenários ambientados num presente alternativo ou futuro próximo, denota o interesse e a familiarização com essa ilusão. Isto é, saltar entre construções de realidades onde não se consegue discernir entre a realidade e a ficção, tal como o novo filme *Bliss*¹⁸³ (2021), produzido pela Amazon. Conclui-se, por isso, a urgência de alinhamento com as tendências de mercado no que se refere à produção de conteúdos audiovisuais.

Noutro espectro, noutro território artístico, na pintura especificamente, surge, em 2014, um novo tipo de arte denominado, pelo crítico de arte e artista Walter Robinson,

¹⁷⁶ Radford, A. (2020, setembro 3). Better Language Models and Their Implications. Disponível em <https://openai.com/blog/better-language-models/#sample1>

¹⁷⁷ Team, D. (2019, outubro 5). Applications of AI – Real Life Use Cases in Different Sectors. Disponível em <https://data-flair.training/blogs/applications-of-artificial-intelligence/>

¹⁷⁸ Adams, R. L. (2017, novembro 6). 10 Powerful Examples Of Artificial Intelligence In Use Today. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/robertadams/2017/01/10/10-powerful-examples-of-artificial-intelligence-in-use-today/>

¹⁷⁹ Dredge, S. (2017, fevereiro 21). Five of the best face swap apps. Disponível em <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/17/five-of-the-best-face-swap-apps>

¹⁸⁰ Vocal Synthesis. (s.d.). Disponível em <https://www.youtube.com/channel/UCRt-fquxnijgwDnFJnpPS2Q>

¹⁸¹ Fake Obama created using AI video tool – BBC News. (2017, julho 19). *YouTube*. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=AmUC4m6w1wo>

¹⁸² DelViscio, J. (2020, julho 20). A Nixon Deepfake, a “Moon Disaster” Speech and an Information Ecosystem at Risk. Disponível em <https://www.scientificamerican.com/article/a-nixon-deepfake-a-moon-disaster-speech-and-an-information-ecosystem-at-risk1/>

¹⁸³ Sítio de internet: https://www.imdb.com/title/tt10333426/?ref_=nv_sr_srsq_0

“formalismo zombie”. No seu ensaio *Flipping and the Rise of Zombie Formalism* (2014), dirige duras críticas ao momento redutor presente na pintura, naquele período. Robinson definia este tipo de arte da seguinte forma:

“Formalismo’ porque esta arte envolve um método simples, redutor e essencialista de fazer uma pintura (sim, admito, estou pendurado na pintura), e ‘Zombie’ porque traz de volta à vida a estética descartada de Clement Greenberg, o homem que defendeu Jackson Pollock, Morris Louis, e as ‘pinturas negras’ de Frank Stella, entre outras coisas.” (Robinson, 2014:s.p.)

Em questão está o facto de que o “formalismo zombie” se refere a um tipo de arte concebida especificamente para satisfazer as exigências do mercado. Assim, com este novo termo, procurava rotular pinturas que se definissem por “certas qualidades – uma estranheza chique, um drama misterioso, uma calma meditativa – que funcionam bem no domínio do design de interiores high-end, hipercontemporâneo” (Robinson, 2014: s.p.). Deste modo, a crítica que expressa recai estrondosamente nos propósitos de produção artística de jovens artistas contemporâneos de grande renome. Por exemplo, Lucien Smith ou Jacob Kassay assistiram a “fenómenos espectaculares, tais como a venda em leilão em Maio de 2014 por \$125.000 de uma tela que tinha sido vendida por \$7.500 na mostra de estreia do artista há menos de um ano ...” (Schwabsky, 2019: 207), como se de uma reviravolta (*flipping*) se tratasse.

A partir desta perspetiva, a crítica defendida por Robinson impelia a que a pressão de toda a orla financeira adjacente ao negócio da arte infligisse uma manipulação nos modelos de produção e conceituais do criador. Além disso, e segundo o teórico e crítico de arte Barry Schwabsky, “esta abordagem à criação de arte é praticamente garantida para proporcionar retornos estéticos decrescentes. Para alguns comentadores, este tipo de trabalho representa realmente a morte do espírito criativo” (Schwabsky, 2019: 209).

Este foi um fenómeno que ressoou por toda a massa crítica da arte. Jerry Saltz, crítico de arte, referia-se à arte como “amigavelmente decorativa” (*decorative friendly*): quadros que ficariam especialmente bem num apartamento ou numa casa com um estilo contemporâneo.

“Feito à medida para distribuição e visualização digital instantânea via jpeg em dispositivos portáteis. Parece praticamente o mesmo ao vivo que no iPhone, iPad, Twitter, Tumblr, Pinterest e Instagram. Os colecionadores não precisam de ver espectáculos deste trabalho, uma vez que oferece tão pouca resistência visual ou material. Tem pouca escala interna, e o seu campo gráfico é absorvido de uma só vez. Vê-se e obtém-se rapidamente, e depois não muda. Não há presenças estruturais complexas a assimilar, poucas surpresas, e nenhuma iconografia visual única ou incongruências para se chegar a um acordo. É sem fricções, feita para o comércio. A arte como bitcoin.” (Saltz, 2014:s.p.)

Impressa nesta constatação reside a afetação das redes sociais na pintura. Ou seja, o estranho seria constatar que os amantes da pintura não fossem também afetados por algo que está tão enraizado na nossa cultura. Contudo, “estes meios não só mudam a

forma como percebemos as coisas, como o fazem em parte mudando a forma como a percepção é distribuída – quem está a perceber o quê” (Schwabsky, 2019: 210).

Desta forma, o alerta crítico a este fenómeno, além de revelar a influência do poder mediático na autenticidade do criador, consagra em si uma redução maligna no encontro com o objeto artístico. Não só pela banalização da acessibilidade das redes sociais, como pelo gesto corrompido, fácil e indiferente presente no deslizar de um dedo na superfície de um ecrã tátil.

9.1.2. Observador como criador

Bem certo que a hegemonia visual e auditiva reside na resiliência de conteúdos e dispositivos de exibição. Contudo, existem condicionantes deste ato bimodal de apreender a realidade. Por exemplo, na sua *Nova Teoria da Visão*, o filósofo George Berkeley concluía que existia, no que se refere ao conhecimento sobre o espaço e os corpos sólidos, uma relação de interdependência entre a visão e o tacto.

“14. Ao tratar da visão, o meu propósito foi considerar os efeitos e as aparências, os objetos percebidos por meus sentidos, as ideias da vista como conectadas às do tacto; investigar como uma ideia chega a sugerir outra, pertencente a um sentido diferente, como as coisas visíveis sugerem coisas tangíveis, como coisas presentes sugerem coisas passadas e futuras, seja por semelhança, conexão necessária, inferência geométrica, ou instituição arbitrária.” (Berkeley, 2008: 85)

Nesse sentido, Berkeley postulava que a aquisição desse conhecimento, sobre o espaço e os corpos, só poderia acontecer através do sentido do tacto e do movimento. Isto é, tendo como certas estas qualidades complementares da visão, poder-se-ia dizer que uma imagem engloba uma congregação de influências sensoriais e psicológicas e que, de algum modo, se define na construção subjetiva do objeto. Ou seja, as características inerentes ao tacto alteram a percepção do visível e sugerem a construção de novas imagens através da pele.

Na sua *Dióptrica (1637)*, Descartes, ao salientar a destreza desses homens cegos empenhados em ver por intermédio de uma bengala, denunciava já esse largo espectro do sentido da visão: “Se vós considerardes que as diferenças que um cego nota entre as árvores, as pedras, a água e coisas parecidas, por intermédio de sua bengala, não lhe parecem menores do que nos provocam aquelas que estão entre o vermelho, o amarelo, o verde e todas as outras cores” (Descartes, 2010: 453). A maneira como alude a esta catalogação de texturas faz-nos refletir sobre a convenção das cores estipulada na sociedade. Muito embora, tal como depreendemos na qualidade subjectiva da representação, as cores sejam interpretadas de maneira diferente por cada indivíduo.

O mesmo acontece com as impressões tácteis. Sendo conhecidas várias das características tácteis das superfícies – rugoso, áspero, poroso –, temos ao dispor um leque mais abrangente de características relativas a estímulos visuais porque somos seres

visuais. Por sua vez, um cego, como alude Descartes, preenche a sua paleta de cores com fontes provenientes de outros estímulos, tal como o tacto. Partindo desse ponto, o ato de observar implica uma interpretação além do olhar: alguém que observa e se sente a observar construindo assim uma imagem do mundo.

Significa por isso que a informação providenciada pelo mundo exterior através do sentido cognitivo da visão parece não estar limitada à mera experiência sensorial desencadeada pelo respetivo órgão cognitivo da visão. E, assim sendo, esse ato subjetivo de criação que se funde em imagens de memória e fantasia acontece porque a percepção, a memória e a imaginação estão em constante interação. Desta feita, o nosso conhecimento anterior e todos os aspectos emocionais daí resultantes intervêm de forma determinante na maneira com “vemos” o mundo exterior.

Este era um enigma muito caro a Maurice Merleau-Ponty. O enigma que deambulava entre *O Olho e o Espírito* (1986) sugeria o facto de que o corpo é simultaneamente evidente e visível: “Ele, que olha para tudo, pode também olhar para si próprio, e assim reconhecer no que vê o ‘outro lado’ do seu poder de ver. Vê-se vendo, toca-se tocando, é visível e sensível por si próprio” (Merleau-Ponty, 1986: 16). Em suma, uma eterna reciprocidade entre os estímulos sensoriais e a interpretação da mesma; entre a percepção e a ação; e entre o real e a possibilidade de reimaginar.

Este ato criativo, intrínseco da necessidade humana de significado, revela a condição e o poder do homem em transformar o natural. Nas palavras do autor Ernst Fischer, *A Necessidade da Arte* (2010) reside nesse poder mágico de transformação imaginária:

“O homem toma posse do natural através da transformação. O trabalho é a transformação do natural. O homem também sonha em trabalhar a natureza mágica, em ser capaz de mudar os objetos e dar-lhes uma nova forma pelos meios mágicos. Este é o equivalente na imaginação do que o trabalho significa na realidade. O homem é, desde o início, um mágico.” (Fischer, 2010: 24)

Na sua perspetiva, esse poder mágico é uma condição humana necessária para entender o mundo real ainda inexplorado. A mão, aquela que “é ação: apreende, cria e por vezes dir-se-ia mesmo que pensa” (Focillon, 2016: 100), contém em si esse poder mágico de transformação.

Já o Homem primitivo, adaptando-se às formas predefinidas – como pedras, troncos, ossos –, produzia artefactos através desse instrumento (mão) baseado na sua experiência da natureza: “O ser pré-humano que evoluiu para um Homem era capaz de tal desenvolvimento, tinha um órgão especial, a mão, com o qual podia agarrar objetos. A mão é o órgão de cultura, o iniciador da humanização” (Fischer, 2010: 25).

A mão “não é um instrumento sem alma, (...): o hábito, o instinto e a vontade de ação meditam nela, não sendo necessário grande esforço para adivinhar o gesto que irá fazer” (Focillon, 2016: 100). Por isso, subentende-se que exista nesse gesto a condição

mágica de transformação impressa no criador. Aquele que observa o mundo exterior retém na memória a experiência do toque e comunica, no ímpeto do gesto, com o mundo mediante o que este lhe oferece. O sentido do toque sugere-nos recapitulações de eventos passados, emprega o contacto físico e interativo com o meio envolvente, apreende a temperatura e altera relações pessoais.

A valorização dos gestos mais simples do quotidiano concebe essa maravilhosa capacidade humana de dotar a imagem visual de qualidades tangíveis e fornece a quem observa a possibilidade de imaginar. Ou seja, a capacidade do sujeito de produzir imagens “... faz parte de uma economia constituinte do desejo que as instituições que constituíram seu poder tomaram o cuidado tanto de interditar as imagens quanto de controlar a produção de seus efeitos” (Mondzain, 2015: 41), tal como refere a filósofa e autora Marie-José Mondzain.

Mondzain trabalha a proveniência das *operações imaginantes* com o intuito de entender o seu destino – o seu propósito.

“As mãos de Chauvet lembram-nos que não estamos no campo pré-histórico, em uma cena originária. Ao contrário, é a ruptura com originário que de repente se inscreve na origem da arte. A origem da arte é a ruptura com todas as artes de origem. Não há imagem originária, mas um gesto, um lugar de proveniência do homem que só obtém seu sentido indicando sua destinação.” (Mondzain, 2015: 44)

Um gesto impulsionador de criação: um observador que cria o sentido em torno dos seus desejos; um artista singular em torno dos *teatros da memória*; um criador livre de imagens que revela a sua origem, tal como descrevia Italo Calvino.

“uma imagem que por uma razão qualquer apresenta a mim carregada de significado, mesmo que eu não o saiba formular em termos discursivos ou conceituais. A partir do momento em que a imagem adquire uma certa nitidez em minha mente, ponho-me a desenvolvê-la numa história, ou melhor, são as próprias imagens que desenvolvem suas potencialidades implícitas, o conto que trazem dentro de si. Em torno de cada imagem escondem-se outras, forma-se um campo de analogias, simetrias e contraposições. Na organização desse material, que não é apenas visivo mas igualmente conceitual, chega o momento em que intervém minha intenção de ordenar e dar um sentido ao desenrolar da história — ou, antes, o que faço é procurar estabelecer os significados que podem ser compatíveis ou não com o desígnio geral que gostaria de dar à história, sempre deixando certa margem de alternativas possíveis.” (Calvino, 1990: 104)

Existe, por isso, uma impossível dissociação entre a definição de imagem e sujeito. E assim, nessa perspectiva, a proveniência da imaginação é também inseparável dos gestos: promotores de “processos de identificação e separação sem os quais não haveria sujeito” (Mondzain, 2015: 39).

Através destas ferramentas, através dos gestos, através da pele, o observador constrói um lugar de tempo e espaço próprio. Uma arquitetura baseada nos sentidos e na proveniência de imagens mentais. Uma arquitetura que valoriza a vida edificada pelos contínuos impulsos sensoriais e que se funde com a sua autoimagem por intermédio da

experiência do mundo. Este ofício mental essencial de integração e acomodação de conhecimento, articulado com a experiência do presente mundo, aumenta o seu sentido de realidade e a noção de si próprio no mundo.

Através dos gestos, o observador como criador pode e deseja atingir uma consciência poética e conceber novos futuros.

9.2. Utopia e distopias

Ao estabelecer cenários, ao friccionar mundos, criamos utopias. Thomas More utilizou este termo pela primeira vez no seu livro *Utopia* (1516). O livro de More imagina uma comunidade complexa e autônoma estabelecida numa ilha, na qual as pessoas partilham uma cultura e um modo de vida comuns. Contudo, as complicadas interpretações de um suposto pensamento utópico transformaram a unicidade de uma cultura em exemplos drásticos de regimes políticos como o nazismo, o fascismo e o estalinismo. Estes foram exemplos que tentaram transformar utopias em realidade de maneira autoritária. Não obstante, a ideia de utopia é bem mais interessante quando utilizada para manter o idealismo aceso. Em vez de tentar tornar real uma utopia, ela deverá, sim, servir o propósito de relembrar que existem alternativas possíveis ou algo mais a alcançar. Por outro lado, especular sobre futuros através de narrativas baseadas em premissas que inspiram preocupação no presente denomina-se distopia. *1984* (1949), de George Orwell, ou *Brave New World* (1932), de Aldous Huxley, são duas das obras mais notórias do século XX.

Nesse sentido, é simples entender que as narrativas são a base da nossa sociedade. Contamos histórias para percebermos quem somos, o nosso passado, o presente, mas também o futuro. Por exemplo, a ficção científica é uma grande impulsionadora de novas realidades futuras e fonte de inspiração para muitos investigadores. Mas existem também historiadores que, tal como Yuval Noah Harari, na obra *Homo Deus*¹⁸⁴, estabelecem muitos cenários distópicos e utópicos para a humanidade. Muitos destes autores criam estes cenários com o objetivo de colocar questões e especular sobre possíveis futuros. De uma maneira geral, estes autores pretendem alertar ou fazer notar as condicionantes e as consequências análogas a um determinado desenvolvimento ou linha de evolução. Ainda assim, embora a ficção científica bem como os vários cenários distópicos e utópicos, devido à sua génese especulativa e formação pouco evidenciada, estejam comumente em atrito com a ciência, a necessidade de pensar o futuro próximo é vital para os investigadores/artistas.

Aliás, o ato de investigar pressupõe um horizonte, um futuro. Mesmo uma investigação que se baseie no passado transporta em si, de algum modo, uma nova interpretação do passado à luz do presente. Ou seja, esse trabalho de investigação

¹⁸⁴ Homo Deus. (2021, janeiro 18). Disponível em <https://www.ynharari.com/book/homo-deus/>

produzirá não só, de alguma forma, um novo esclarecimento desse passado, como também, por outro lado, sugerirá de forma indireta uma nova avaliação desses factos para o futuro. Nesse sentido, muita da tecnologia desenvolvida com um determinado propósito abre também espaço a possíveis diálogos sobre e como o futuro poderá ser.

Porém, como criar conhecimento sobre o futuro? E de que modo a invenção de novos objetos pode motivar e influenciar práticas artísticas? Anthony Dunne & Fiona Raby, *designers* e teóricos de *Design*, fundadores do estúdio Dunne & Raby¹⁸⁵, colocavam esta proposta de pensamento especulativo sobre o futuro como necessária para equacionar com maior acuidade o presente.

“Acreditamos que ao especularmos mais, a todos os níveis da sociedade, e ao explorarmos cenários alternativos, a realidade tornar-se-á mais comercializável e, embora não se possa prever o futuro, podemos ajudar a pôr em prática o que acontece hoje. E igualmente os fatores que levam o labirinto a futuros indesejáveis podem ser detetados cedo e abordados ou pelo menos limitados.” (Dunne & Raby, 2013: 6)

Numa sociedade em que o desenvolvimento tecnológico acelera, a produção de novos meios de expressão, como a rápida transmissão de dados via internet, de novos computadores, de novos meios de exibição (VR, AR), da internet das coisas, da inteligência artificial, etc., proporcionou novas formas de diálogo entre a tecnologia e a audiência. Deste modo, investigadores, artistas e autores, constantemente envolvidos na construção de narrativas, poderão utilizar estas novas ferramentas para expressarem novas ideias e edificar novas realidades.

Quer isso dizer que, se tomarmos como exemplo as recentes inovações tecnológicas, como por exemplo o robô humanoide Sophia¹⁸⁶ ou a base ficcional e fantástica de muitas histórias inspiradas em futuros, percebemos como estas podem ajudar as pessoas a imaginar quais seriam os mundos possíveis e se querem coexistir neles. Assim sendo, comunicar esses possíveis mundos e possíveis aplicações dessas mesmas tecnologias através de práticas artísticas incita uma discussão em profundidade sobre o desenvolvimento, aplicação e comportamento social perante novos padrões tecnológicos.

As propostas imersivas com base na multissensorialidade podem, através de diferentes abordagens artísticas, contribuir para entender a perceção humana, criar utopias: especulações sobre possíveis futuros mediados cada vez mais por parâmetros digitais. Ou seja, analisando novas tendências, fantasiando e prevendo possíveis implicações futuras, concretizando e interpretando cenários plausíveis, realizando e desenvolvendo composições sensoriais significantes e possibilitando experiências físicas a audiências, torna-se possível transformar lugares completamente artificiais em novas realidades. Deste modo, utilizando várias tecnologias interativas e diversas abordagens

¹⁸⁵ Sítio de internet: <http://dunneandraby.co.uk/content/projects>

¹⁸⁶ Sítio de internet: <https://www.hansonrobotics.com/sophia/>

visuais, estas propostas imersivas premeiam diferentes aspectos da sensação e convidam visitantes a tornarem-se protagonistas da obra. Por intermédio desses encontros multissensoriais, as linhas entre o real e o irreal e a experiência e a simulação esbatem-se explorando todos os limites e as facetas de percepção.

9.2.1. Abordagens tecnológicas e a Multissensorialidade

Depois de o sincronismo entre o filme e o som se ter revelado um sucesso, muitas foram as abordagens tecnológicas para estender o prazer estético audiovisual aos restantes sentidos. Isto é, produzir dispositivos que permitiam aos criadores controlar a alteração de estímulos sensoriais específicos durante a projeção de um filme, como, por exemplo, acrescentar sensações síncronas ao disposto audiovisual que estimulem o sentido do olfato, do paladar ou do toque.

Embora pareça de alguma forma estranho, devido à especificidade e requisitos necessários para alcançar tamanha proeza, várias são as propostas de entretenimento que oferecem aos seus consumidores inúmeras estimulações sensoriais síncronas com o filme. Aliás, é comum existir, em muitas metrópoles em todo o planeta, salas de cinema 4Dx¹⁸⁷, que integram vibrações (*feedback* háptico), cheiros ou outros estímulos sensoriais na experiência de assistir a um filme.

O presente momento tecnológico é extremamente profícuo no entendimento e conceção de experiências multissensoriais. Contudo, nem só novas conceções de experiências multissensoriais florescem, também ideias mais antigas se tornam agora realizáveis, e muitas começam a ser revisitadas. Assim sendo, a década de 60 foi pródiga na conceção de muitas propostas em torno dos sentidos. O protótipo “Sensorama”¹⁸⁸, anunciado como o cinema do futuro, oferecia, por 25 cêntimos, impressões multissensoriais de várias situações, e está entre os exemplos possíveis, tal como uma viagem virtual de bicicleta em Nova Iorque com todas as correspondentes vibrações, movimentos de cabeça, sons e lufadas de vento. Morton Heilig patenteou esta invenção como o “teatro da experiência”¹⁸⁹. Por sua vez, uma ideia antiga que ressoa até hoje é o dispositivo *Smell-o-Vision*: um conceito de filme baseado na integração de cheiros em filmes. Porém, os desafios técnicos impostos pela proposta arrojada e a falta de consideração relacionada com a especificidade dos cheiros conduziram a vários resultados alcançados (Brownlee, 2017: s.p.). Ainda assim, recentes abordagens do mesmo conceito começam a ganhar alguma notoriedade no mercado de jogos.¹⁹⁰

¹⁸⁷ CJ4Dx. (s.d.) Disponível em <https://www.cj4dx.com/corporate/corporate.php>

¹⁸⁸Reismann, S. (2020, julho 9). Sensorama – Virtual Reality in 1962 – Netzpiloten.de. Disponível em <https://www.netzpiloten.de/sensorama-virtual-reality-in-1962/>

¹⁸⁹ Sítio de internet: <https://www.freepatentsonline.com/3469837.html>

¹⁹⁰ Cilia. (s.d.). Disponível em <https://hapticsol.com/cilia>

Noutra modalidade sensorial, as tecnologias de *feedback* háptico evoluíram bastante desde os primeiros *joysticks*. Hoje em dia, existem empresas, como a *Teslasuit*¹⁹¹, que produzem fatos completos com 83 pontos de ativação, 10 sensores de captura de movimento e leitura biométrica para aplicações imersivas em Realidade Virtual (VR) e Realidade Aumentada (AR) relacionadas com jogos, reabilitação e treino físico. Também existem empresas como a *Ultraleap*¹⁹² que geram a sensação de toque sem recurso a computadores vestíveis (*Wearable computers*). Isto é, estes dispositivos geram texturas hápticas de não-contacto, através do controlo de ar pressurizado, síncronas com o ambiente digital.

Partindo das inúmeras propostas presentes no mercado, observa-se uma enorme proliferação de dispositivos destinados à estimulação sensorial e um crescente controlo e acuidade na emissão sensorial. Estes fatores possibilitam a novos criadores, programadores e *designers*, novas ferramentas que indiciam uma nova reconsideração sobre a importância dos sentidos (tal como o cheiro ou o tacto) noutros formatos *media*, como os ambientes VR/AR ou em novas experiências multissensoriais em museus.

Nesse sentido, existe também um apelo permanente ao impulso exploratório entre observador e novas propostas tecnológicas através da arte. Vários são os museus que possibilitam novas abordagens expositivas de obras da arte notáveis aos seus visitantes. Por exemplo, por intermédio de projetores, som envolvente e VR, a exposição imersiva *Van Gogh*¹⁹³, como animações digitais e sonorização de quadros renomados do pintor, culminou num sucesso mundial. Por outro lado, existem também grupos interdisciplinares de especialistas que convergem em coletivos de arte internacionais, como o *Teamlab*¹⁹⁴, com o intuito de desenvolver novas práticas incutidas na confluência da arte, da tecnologia e do mundo natural. Deste modo, criando novas realidades e ambientes imersivos, o *Teamlab* procura transcender as fronteiras entre “a nossa perceção do mundo, da relação entre o eu e o mundo, e da continuidade do tempo. Tudo existe numa continuidade de vida longa, frágil mas milagrosa, sem fronteiras” (*Teamlab*, s.d.).

9.2.2. Imersão: Transcender os limites dos sentidos

O verbo imergir sugere a entrada num espaço líquido. Uma troca entre condições predefinidas pelo mundo comum e uma realidade volátil desconhecida: a entrada numa arquitetura líquida livre de regras sobre perspetiva, leis da gravidade ou lógica geométrica euclidiana (Novak, 1991: 225-254). “Uma arquitetura que cede às forças da fantasia

¹⁹¹ Full body haptic feedback & motion capture tracking VR suit. (2021, fevereiro 23). Disponível em <https://teslasuit.io>

¹⁹² Digital worlds that feel human | Ultraleap. (s.d.). Disponível em <https://www.ultraleap.com/>

¹⁹³ Van Gogh: The Immersive Experience. (s.d.). Disponível em <https://vangoghexpo.com>

¹⁹⁴ Sítio de internet: <https://www.teamlab.art>

poética, uma arquitetura que desmaterializa e varia, que, no processo de se tornar, transformar e incorporar a quarta dimensão do tempo” (Dogramaci & Liptay, 2016: 1).

Esta experiência imersiva de ser transportado para um lugar elaborado, de difícil entendimento, talvez até simulado – onde o sentimento de estranheza se mistura com o ímpeto exploratório e agradável da sensação, independente do conteúdo da fantasia –, acontece quando toda a nossa atenção e todo o nosso aparelho perceptível se alinham numa única experiência. À semelhança de um mergulho num ambiente aquático, existe um despreendimento das premissas impostas de uma realidade em prol de uma nova construção do real: “A exploração da fronteira entre o mundo representativo e o mundo real” (Murray, 2001: 103).

Seguindo esta linha de pensamento, de que modo é possível criar um ambiente simulado, premeditado, que, de algum modo, através da composição de elementos, como na instalação de arte, pode promover a alteração perceptiva de audiências?

Pois, vejamos. A arte imersiva tem como princípio a criação de um mundo envolvente em torno do observador. Na prática, desde a construção de um mundo ilusório até à simples inclusão de uma peça de interatividade dentro de um espectáculo de arte maior e tradicional, o rótulo de arte imersiva é bastante abrangente. O verdadeiro significado da arte imersiva está algures entre estas duas coisas – a definição e a prática da mesma. Atraindo visitantes para a arte e aumentando a sua realidade, a arte imersiva deve criar algo que se move para além da *quarta parede* (o espaço entre um público e um artista).

Deste modo, pretende estabelecer um elo de sedução e captura pela obra com quem a observa. Isto é, estabelecer novas premissas que promovam a “suspensão do juízo” (*Epoché*¹⁹⁵), que cativem a atenção e um movimento preparatório para a absorção da obra: a dúvida proposta pelo filósofo Edmund Husserl, o fundador da fenomenologia, a todas as crenças comuns. Ou seja, ao criar um ambiente que faça colocar de facto todas essas coisas do mundo natural-empírico entre parênteses, existe a possibilidade de criar no observador uma suspensão transcendental da sua convicção. Deste modo, ao permitir que a ausência de crenças seja um facto impulsor da concentração na aparência das coisas (árvores, casas e pessoas), possibilita-se que exista uma reavaliação das coisas, para que estas se transformem em equivalente à existência da consciência dessas mesmas coisas. Por outras palavras, permitir que todos os processos imagéticos mentais se desprendam de concessões predefinidas pela experiência adquirida, com o intuito de avaliar, julgando imparcialmente as coisas nas suas essências.

Não obstante, se esse primeiro impulso, um misto de estranheza e novidade, indiciar a vontade de exploração, existe uma destabilização das premissas predefinidas a

¹⁹⁵ *Epochē*, em filosofia grega, “suspensão do julgamento”, princípio originalmente defendido pelos cétricos filosóficos não dogmáticos da antiga Academia Grega que, considerando o problema do conhecimento como insolúvel, propuseram que, quando surgisse controvérsia, fosse adotada uma atitude de não envolvimento, a fim de ganhar paz de espírito para a vida quotidiana (Britannica, 2016).

favor de uma nova experiência abrangente do mundo. Nesse sentido, “não suspendemos a incredulidade tanto quanto criamos ativamente a crença. Devido ao nosso desejo de experimentar a imersão, concentramos a nossa atenção no mundo envolvente e utilizamos a nossa inteligência para reforçar e não para questionar a realidade” (Murray, 2001: 110).

É certo que a pintura, a arquitetura, a fotografia, o filme, a instalação de vídeo e arte dos novos *media* são bastante ricos em imagens metareferenciais de imersão¹⁹⁶, “muitas das vezes munidas de motivos tais como a água, fluidos corporais, fluxos de dados, e wetware – imagens (...) em que o técnico e o orgânico convergem” (Dogramaci & Liptay, 2016: 2). Depreende-se, por isso, que existe uma preponderância indispensável dos motivos propostos pelo criador. A partir dessa perspectiva, percebe-se que o *medium* pode também permitir novas abordagens a antigas interrogações humanas. Ou seja, ao explorar essas imagens metareferenciais na composição principal através de novas tecnologias, é possível produzir novos ambientes sensoriais que desafiam também novas fronteiras dos sentidos.

Por exemplo, as instalações de arte do artista japonês Ryoji Ikeda, através da combinação requintada de frequências quase imperceptíveis, sequências numéricas (*data-verse 1* 2019)¹⁹⁷, tecnologias digitais e trabalhando a dimensão e a escala (*Test Pattern 2013*)¹⁹⁸ para criar ambientes imersivos, procuram, na perturbação do tempo e do espaço, sondar os limites dos sentidos humanos através da tecnologia. Ao explorar principalmente este mundo espectral invisível de informação, testa os limites da percepção dos visitantes a partir de ficheiros de ADN ou de um cromossoma ou de uma cartografia do universo em que se visualizam os fluxos de dados invisíveis que constituem a nossa realidade do momento abrangendo o microcosmos até ao infinito, do inaudível ao audível. Ao abordar as propriedades físicas das mais pequenas unidades de conhecimento codificadas na nossa cultura, pixels de *bits* de luz, Ikeda explora o fluxo infinito, isto é, o puro fluxo de informação e oferece-nos uma meditação sustentada, brilhante e bastante poética sobre esta realidade.

Ao contrário do transbordar de estimulação sensorial, a ausência de estimulação visual pode também implicar que a imersão seja uma mera inundação da mente. Caso disso são as instalações de arte do artista dinamarquês-islandês Olafur Eliasson. Provocando em várias das suas instalações uma imersão na cor (no *medium* luz), Eliasson explora na fronteira dos sentidos a dimensão interior do observador, inspirado na relação heliocêntrica humana tão bem explorada por James Turrell.

¹⁹⁶ C.f. Wolf, W. (2011). *The Metareferential Turn in Contemporary Arts and Media: Forms, Functions, Attempts at Explanation*. Amsterdão/Nova York, NY: Rodopi.

¹⁹⁷ Ryoji Ikeda | data-verse 1, 11 MAY – 24 NOV 2019, Venice Biennale. (2020, abril 20). *YouTube*. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=S-vSFDZGfF4>

¹⁹⁸ Ryoji Ikeda: Test Pattern 100m Version at Ruhrtriennale 2013. (2013, agosto 24). *YouTube*. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=XwjLYpJCBgk>

Em *Your Blind Passenger*¹⁹⁹, de 2010, explora um potencial utópico inerente à relação de um indivíduo com o mundo circundante. Constitui, por isso, uma abertura onde conceitos como sujeito e objeto, dentro e fora, proximidade e distância são atirados ao ar e redefinidos, possibilidades que se atualizam e se convertem em realidade a cada momento. Desafia, na zona escura desta instalação de arte, o sentido de orientação e a avaliação da hegemonia do sentido da visão, estimulando, assim, a construção mental de espaços, coletivos e pessoais, e propõe, através desta utopia, uma renegociação da realidade.²⁰⁰

Aqui, deve-se distinguir entre a perspectiva interna do observador e a perspectiva externa dos outros visitantes. Ou seja, enquanto o “eu” se torna parte do trabalho, também observa os outros visitantes que são visíveis ou invisíveis. Isto é, de um mundo singular e interior coexistente como um contexto exterior. Deste modo, nas instalações nas quais se trabalha com o material, neste caso, a luz, podemos utilizar como argumento as teorias fenomenológicas que se centram na relação entre a visão e a existência no mundo (v. Merleau-Ponty 1993, 2003, 1989, 1999). Estas também se aplicam ao considerar a constituição dos espaços. Isto é, através da observação dos outros, tal como de outros espaços, pode-se verdadeiramente perceber o seu próprio desaparecimento e uma síntese com esse material imersivo.

Nesse sentido, os criadores de experiências multissensoriais procuram construir elos de ligação entre o espaço e a narrativa interna daquele que observa, potenciando o ambiente de qualidades participativas. Nas palavras de Janet Murray, autora e teórica em Media Digital, “a grande vantagem dos ambientes participativos na criação de imersão é a sua capacidade de suscitar comportamentos que dotam os objetos imaginários de vida” (Murray, 2001: 112). Assim, a composição proposta pelo artista poderá libertar antigos desejos de fantasia que “... em qualquer meio pode ser experimentada como virtual porque os nossos cérebros estão programados para sintonizar histórias com uma intensidade que pode obliterar o mundo à nossa volta” (Murray, 2001: 98).

Isso significa que, de algum modo, todas as composições imersivas convidam a nossa participação: “Como surfistas, mergulhadores e nadadores, não podemos – ou já não podemos – manter uma distância adequada das obras de arte e dos meios de comunicação, mas ainda somos livres de nos posicionarmos em relação a eles, de agir dentro deles, de participar ativamente neles, ou de simplesmente sair deles.” (Dogramaci & Liptay, 2016: 9)

Essa simbiose com a obra oferece uma possibilidade de reflexão e recompensa com um consistente fluxo de imaginação toda a atenção de quem observa e elimina essa barreira entre o observador e a imagem, estimulada pela experiência sensorial. Não

¹⁹⁹ Din blinde passager – Artwork – Studio Olafur Eliasson. (s.d.). Disponível em <https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK100196/din-blinde-passager>

²⁰⁰ Silveira, R. A. (2019). O Presente Invisível: dimensão sensorial na instalação “Your blind passenger”, de Olafur Eliasson. *Estúdio*, n.º 23.

obstante, embora as premissas definidas por esse espaço líquido empreguem extra preponderância nos comportamentos do observador, essas mesmas premissas premeiam o espaço da narrativa devido à sua volatilidade.

“Quando as coisas que fazemos trazem resultados tangíveis, experimentamos o segundo encanto cartográfico dos ambientes eletrônicos – o sentido de agência. A agência é o poder satisfatório de tomar medidas significativas e de ver os resultados das nossas decisões e escolhas.” (Murray, 2001: 126)

Depreende-se por isso que na construção de um ambiente imersivo dever-se-á premiar o observador com autonomia. Isto é, criar um ambiente que sugira uma narrativa, que predisponha o observador a explorar e a exponenciar esse *poder satisfatório* próprio da sua vontade e desejo.

9.3. Hapticotopia

Imaginemos então esses lugares do háptico. Lugares num mundo idealizado com um propósito: possibilitar um lugar de autorreflexão sobre a hegemonia da visão através da pele. Uma instalação de arte que especula sobre um futuro possível onde imagens poderão talvez existir sem recurso à visão.

O filósofo francês Henri Bergson acreditava precisamente que o papel do artista era oferecer ao público diferentes realidades possíveis, para o sintonizar com o que poderá ocorrer no futuro. Ele pensava que o papel dos artistas era tornar visível o que as pessoas não se aperceberam naturalmente e que os artistas eram capazes de passar tempo a contemplar coisas que eram inacessíveis à maioria das pessoas. (Bergson, 1946: 121-161) Em certa medida, proporcionar um discurso relativo ao que está além da visibilidade reforça a essência da imagem, tal como Platão sugeria na sua famosa “Alegoria da Caverna”:

... a existência dessa faculdade na alma e de um órgão pelo qual aprende; como um olho que não fosse possível voltar das trevas para a luz, senão juntamente com todo o corpo, do mesmo modo esse órgão deve ser desviado, juntamente com a alma toda, das coisas que se alteram, até ser capaz de suportar a contemplação do ser e da parte mais brilhante do Ser. (República, VII, 518d4-10)

Para o antigo filósofo, a possível ilusão não se resumia somente ao sentido cognitivo da visão, o corpo também podia ver essa “força do Sol” e desvendar, no “limite do cognoscível”, a “ideia do Bem”. Na ascensão ao mundo visível, a forte luz feria os olhos ao prisioneiro. Saindo da caverna das sombras, a cegueira provisória fez despertar o desejo de visibilidade háptica e de transferência da visão. Deste modo, faz sentido iniciarmos um delineamento de diretivas essenciais presentes na instalação de arte Hapticotopia:

a) Cegueira provisória, reproduzida em salas preliminares extremamente iluminadas. A cor amarela-alaranjada, indissociável da que concebemos como sendo a do

Sol, representará a força dessa estrela principal do nosso sistema. O excesso de luz procurará preparar, no limite sensorial da visão, o encontro do “limite cognoscível”. As mãos, agora esticadas como radares, avisavam e forneciam ao corpo informação sobre texturas, formas e temperatura, com o propósito de o proteger e o direcionar. O corpo também começa a ver.

“A experimentação espontânea – ‘pensar com as mãos’, que precede todo o pensamento enquanto tal – está agora a ser gradualmente transmutada em reflexão plena de propósito. Esta inversão do processo cerebral é o início daquilo a que chamamos trabalho, ser consciente, fazer consciente, antecipação do resultado por atividade cerebral e atividade. Todo o pensamento não é mais do que uma forma abreviada de experimentação transferindo das mãos para o cérebro as inúmeras experiências anteriores, tendo deixado de ser ‘memória’ e tendo-se tornado ‘experiência’.” (Fischer, 2010: 30)

Os estiramentos da pele informavam-no do tamanho dos rochedos; o declive acidentado obrigava-o a debruçar-se sobre a face da encosta; o som sinalizava ainda a ressonância do submundo das sombras. A nova composição sensorial salientava-lhe o desconhecimento de um novo mundo e capacitava-o, através da experiência e da memória, com novas ferramentas de apreensão bem além da visão. “O antigo desejo de viver uma fantasia despertada por um mundo fictício foi intensificado por um meio participativo e imersivo que promete satisfazê-lo mais completamente do que nunca” (Murray, 2001: 98).

Alcançando o topo dessa reentrância do submundo, o prisioneiro sente um novo ambiente: a temperatura quente do sol invade o seu corpo; a superfície plana do terreno proporciona um novo equilíbrio; novos sons de pássaros, insetos e cheiros de plantas e madeira desvendam um novo ecossistema. As mãos agora baixas erguem-se para obstruir a luz emanante do Sol. Os olhos feridos de tanta luz demoram a reagir. As mãos, por sua vez, absorvem o calor.

Existe uma forte identidade entre a pele nua e a sensação de estar em casa. A experiência do lar é essencialmente uma experiência de intimidade. O espaço de calor em torno de uma lareira é o espaço de intimidade e conforto supremo. (...) O lar e o prazer da pele transformam-se numa sensação singular. (Pallasma, 2005: 59)

Partindo desta perspectiva, podemos estabelecer a segunda diretiva:

b) A descoberta de um novo mundo representa a “subida ao mundo superior e à visão que lá se encontra” (República, VII, 517b4-5). Deste modo, esta nova composição sensorial será reproduzida nas salas preliminares através da instalação sonora de ambientes naturais, plantas odoríferas, como o rosmaninho, colocadas fora do alcance visual e a temperatura será controlada através dos ares condicionados presentes na sala de exibição.

Os olhos adaptaram-se lentamente à luz. Pouco a pouco, as sensações que lhe forneceram dados sensoriais concretos para a construção de uma nova realidade confirmaram-se em cores, em contrastes e luminâncias, desvendando um novo mundo bem diferente da caverna. Envolvido numa verdejante vegetação por entre árvores e

arbustos, a vista começava lentamente a alcançar o horizonte. Ao longe, avistava cordilheiras e grandes planícies onde animais coexistiam. Cedo percebeu existir uma nova harmonia no mundo com a qual muito ressoava. “A partir de então, seria capaz de contemplar o que há no céu, e o próprio céu, durante a noite, olhando para a luz das estrelas e da Lua, mais facilmente do que se fosse o Sol e o seu brilho do dia” (Platão, República, VII, 516a9-516b2). Olharia também mais facilmente para as “sombras” e “finalmente, julgo eu, seria capaz de olhar para o Sol e de o contemplar, não já a sua imagem na água ou em qualquer sítio, mas a ele mesmo, no seu lugar” (Platão, República, VII, 516b4-6).

“Toda a vontade do homem é dirigida para a formação satisfatória da sua relação com o mundo (no sentido mais abrangente da palavra, dentro e fora do homem). A vontade artística regula a relação do homem com a aparência sensualmente perceptível das coisas: exprime a forma como o homem quer ver as coisas moldadas ou coloridas (de forma semelhante à forma como quer ter as coisas vividamente apresentadas na vontade artística poética). O homem, contudo, não é apenas um ser que absorve as coisas com os seus sentidos (passivo), mas também um ser desejoso (ativo) que, portanto, quer interpretar o mundo de tal forma que se mostre mais aberto e conforme ao seu desejo (que varia de acordo com as pessoas, o lugar e o tempo). O carácter desta vontade é decidido naquilo a que chamamos a respetiva visão do mundo (novamente no sentido mais amplo da palavra): na religião, filosofia, ciência, também Estado e direito, – pelo que, em regra, uma das formas de expressão mencionadas tende a predominar sobre todas as outras.”²⁰¹ (Riegl, 2000: 215)

Encarando agora de diferente forma a sua realidade, compreendendo as sombras do corpo projetadas no chão, sem os olhos “cheios de trevas”, poderia iniciar novamente a descida ao submundo da caverna e esclarecer a ilusão dos restantes prisioneiros. Contudo, seria de todo incerto saber como poderiam reagir os prisioneiros caso fossem soltos das correntes e “curados da sua ignorância”? Sentirão certamente dor devido a essa luz forte “e o deslumbramento impedi-lo-ia de fixar os objetos cujas sombras via outrora” (República, VII, 515d1-2). Iriam por isso, tendencialmente, rejeitar essa nova conceção de realidade e, com certeza, dirimir quem destabilizasse a comum e coletiva ilusão.

De uma ou de outra forma, todos nós transportamos um prisioneiro de uma realidade subjetiva construída pela memória e pela experiência. Essa visão do mundo é de todo indissociável do sujeito. Nesse sentido, o retorno à caverna revela esse ensejo de autorreavaliação da visão do mundo: uma oportunidade auto-reflexiva sobre a sua própria imagem. Uma imagem que, “sendo fiel ao verdadeiro, não pode mostrar sua face nem se

²⁰¹ Texto original: “Alles Wollen des Menschen ist auf die befriedigende Gestaltung seines Verhältnisses zu der Welt (im umfassendsten Sinne des Wortes, inner- und außerhalb des Menschen) gerichtet. Das bildende Kunstwollen regelt das Verhältnis des Menschen zur sinnlich wahrnehmbaren Erscheinung der Dinge: es gelangt darin die Art und Weise zum Ausdruck, wie der Mensch jeweilig die Dinge gestaltet oder gefärbt sehen will (ähnlich wie im poetischen Kunstwollen die Art und Weise, wie er die Dinge anschaulich vorgestellt haben will). Der Mensch ist aber nicht allein ein mit Sinnen aufnehmendes (passives), sondern auch ein begehrendes (actives) Wesen, das daher die Welt so ausdeuten will, wie sie sich seinem (nach Volk, Ort und Zeit wechselnden) Begehren am offensten und willfähigsten erweist. Der Charakter dieses Wollens ist beschlossen in demjenigen, was wir die jeweilige Weltanschauung (abermals im weitesten Sinne des Wortes) nennen: in Religion, Philosophie, Wissenschaft, auch Staat und Recht, – wobei in der Regel eine der genannten Ausdrucksformen über alle anderen zu überwiegen pflegt.”

oferecer ao olhar. Escapa-se, portanto, da imagem tanto por razões positivas quanto negativas, porque ela é excesso de trevas e excesso de luz” (Mondzain, 2015: 45). Partindo deste ponto, talvez a verdadeira imagem seja aquela que não se revela. Aquela que apenas incita “interpretar o mundo da maneira que se mostre mais aberto” conforme o desejo e a “vontade artística poética”: a vontade da arte (*Kunstwollen*) tal como Alois Reigl nos transmitira.

Assim sendo, podemos estipular a terceira diretiva:

c) A descida sinuosa no escuro da caverna reduz ao mínimo o sentido da visão. Os desníveis, próprios de um terreno acidentado, motivam de novo o uso das mãos como extensões da visão. A mão tateia de novo sobre as texturas dos rochedos. A pele sente a diferença de temperatura. A ressonância da caverna faz-se sentir. Deste modo, a sala principal, ao contrário das salas preliminares, será bastante escura. Capacitando-a, assim, de invisibilidade. Dividindo a sala, existirá um declive que motivará o desequilíbrio e representará a incerteza do submundo da caverna. A instalação sonora multicanal debitará frequências baixas como vibrações e frequências agudas pontuais em diferentes áreas sob forma de criar um espaço envolvente e orgânico.

Todos nós trazemos os nossos próprios modelos cognitivos, culturais e psicológicos a cada história. À medida que avaliamos a nossa personagem no mundo, antecipamos a forma e a probabilidade do desenrolar da história que a par e passo construímos. Todo o ser humano é um artista²⁰², tal como ambicionava Joseph Beuys. Todo o ser humano tem a possibilidade de se reinventar e reimaginar: “o artista representa talvez o tipo mais evoluído, por outro lado, continua a ser o homem pré-histórico. Para ele, o mundo é recente e novo, examina-o, desfruta-o com os sentidos mais apurados dos que os do homem civilizado, reteve o sentimento mágico do desconhecido, mas sobretudo a poética e a técnica da mão.” (Focillon, 2016: 106)

A mão, essa maravilhosa ferramenta mágica, transforma a realidade e oferece no invisível uma nova visibilidade do mundo. Quem transporta esse prisioneiro, transporta também a oportunidade de ver no escuro. Qualquer silhueta, qualquer reflexo exorta e pode distorcer a visão do mundo. A humidade da gruta sugere a permeabilidade das várias camadas de terreno. Terra, lama, fluidos do interior desse lugar refletem pequenos rasgos de luz. O olhar desvia-se para a luz. Na penumbra, a mão assume o papel de face. Aproxima-se lentamente, toca nessa matéria e o sentido do toque funciona como se um espelho refletisse a visão de si mesmo. Suspendendo o juízo, esculpe as suas crenças e desejos construindo no gesto uma imagem de si.

“Isto é o que o escultor deve fazer. Ele deve esforçar-se continuamente para pensar, e utilizar a forma na sua plenitude espacial. Ele obtém a forma sólida, como se estivesse dentro da sua cabeça – ele pensa nela, qualquer que seja o tamanho, como se estivesse a segurar, está completamente fechado na sua mão oca. Ele visualiza mentalmente uma

²⁰² Texto original: “Jeder Mensch ist ein Künstler”

forma complexa à sua volta; ele sabe enquanto olha para um lado como é o outro lado; identifica-se com o seu centro de gravidade, a sua massa, o seu peso; percebe o seu volume, e o espaço da forma que se desloca no ar.”²⁰³ (Moore, 1937: 338)

Aqui encontramos a quarta diretiva:

d) Os estímulos hápticos e a ausência dos correspondentes estímulos visuais proporcionam uma nova visibilidade. Abrem as janelas do teatro da memória. Fazem, entre os traços delineados pelas formas que descolam no ar, incentivar as operações da imaginação. A interface de *feedback* háptica de não-contacto, emitindo texturas em ar pressurizado, portanto, constituída por uma matéria invisível, exortará as problemáticas inerentes à questão central deste projeto: existe imagem sem visão? Por sua vez, a retroiluminação de fraca intensidade da interface em cor branca representará os reflexos e o ar condicionado, que estará localizado debaixo do dispositivo, emitirá várias temperaturas mais baixas do que o ambiente geral. Desta forma, na diferença de temperatura exortará a imagem metareferencial: água.

Essa simbiose com a matéria, essa síntese com o material imersivo, abre as janelas da memória. A janela por onde Alberti via o mundo potencia o gesto de autonomia e realocaliza a sua posição no mundo: uma interface entre o mundo da representação e o mundo real. A partir dali, o observador deixa a sua marca autorrepresentativa no instante em que constrói a realidade e premeia de significado o novo mundo.

“A janela também distingue o domínio privado do domínio público. O mundo exterior que se encontra diante da janela é um lugar, é um outro lugar, e não aquele em que o sujeito está junto a si mesmo. Descartes descreve-o como um mundo ‘extenso’ (extensa) de coisas e fenómenos da exterioridade, mas este filósofo já não concebe que o eu seja capaz de o alcançar por meio do olhar. Assim, a janela é ao mesmo tempo vidro e abertura, enquadramento e distância. Pode-se abrir e fechar a janela, esconder-se atrás da janela ou refletir-se na sua vidraça.” (Belting, 2015: 117)

A obra nasce desse poder auto-reflexivo. As “sombras” incitam agora a presença de um novo ser. O observador observa-se a si mesmo a observar. Começa a saber viver com o mistério.

Uma obra de arte implica sempre a criação de novos espaços e tempos (não se trata de recontar uma história num espaço e tempo bem determinados; pelo contrário, são os ritmos, a iluminação, e o próprio espaço-tempo que devem tornar-se os verdadeiros personagens). Um trabalho deve trazer à tona os problemas e as questões que nos preocupam, em vez de dar respostas. Uma obra de arte é um novo imposto-símbolo, muito mais importante que o vocabulário e que escava uma língua estrangeira na língua. (Deleuze, 2000: 370)

²⁰³ No original: “This is what the sculptor must do. He must strive continually to think of, and use, form in its full spatial completeness. He gets the solid shape, as it were inside his head - he thinks of it, whatever is size, as if he were holding is completely enclosed in hollow of his hand. He mentally visualizes a complex form all round itself; he knows while he looks at one side what the other side like; he identifies himself with its centre of gravity, its mass, its weight; he realizes its volume, and space that the shape displaces in the air.”

A obra de arte defende, através da invisibilidade, a imagem, a força e a pureza da imagem. Possibilita a elevação do paradoxo entre observador e criador: sobre o seu fascínio pelo “... objeto determinado por aquilo que o condiciona e propõe ao desejo de um sujeito que se torne, por sua vez, objeto da imagem” (Mondzain, 2015: 53). A hapticotopia compreende, por isso, a construção de lugares de contemplação e possível reorientação através do tacto.

PARTE II - Instalação



1. Enquadramento diacrónico

Tal com será referido, devido a inúmeras contrariedades, a construção e exibição deste projecto foi impossível de concretizar. Partindo desse interregno e do impedimento de produção física da instalação de arte, a presente parte de tese pretende esclarecer as várias etapas de pesquisa, materialização técnica, logístico-burocrática em prol da construção da instalação de arte.

Nesse sentido, serão expostos os vários modelos cooperativos inter-universidades, serão recenseadas tecnologias em várias áreas de ação, várias plantas arquitectónicas e adaptação a salas de exibição, planos de produção, financeiros e de construção, lista de materiais bem como, a integração de interativa da instalação de arte em ambiente 3D em Website. No final serão apresentadas considerações relevantes sobre a adaptação desta instalação a uma espaço de exibição.

1.1. Opções conceptuais (Síntese)

A composição arquiteturada para Hapticotopia obedece a um percurso delineado pelas quatro diretivas referentes a imagem sem visão, desenvolvidas no último capítulo (I. 9.) do ensaio, aqui alinhadas à experiência em Hapticotopia. Por entre divisões preliminares e preparatórias até ao objeto central, pretende-se que a abordagem minimalista na intervenção do espaço permita que imersão seja uma *inundação da mente*. Isto é, por um lado provocar um encontro com o limite da percepção visual, nas salas preliminares:

a) A cegueira provisória será reproduzida em salas preliminares extremamente iluminadas. A cor amarelo-alaranjada, indissociável de como concebemos a luz do Sol, representará a força dessa estrela principal do nosso sistema. O excesso de luz procurará preparar, no limite sensorial da visão, a analogia do encontro com o “limite cognoscível”.

Por outro lado, através das texturas que se mantém constantes ao toque, seja pelas texturas presentes nas paredes do museu ou pelo tecido escolhido para cobrir toda a plataforma na sala principal, preparar e focalizar o encontro com o objecto central da instalação de arte.

d) Os estímulos hápticos e a ausência dos correspondentes estímulos visuais proporcionam uma nova visibilidade. Abrem as janelas da memória. Fazem, entre os traços delineados pelas formas que descolam no ar, incentivar as operações da imaginação. A interface de *feedback* háptica de não-contacto, emitindo texturas em ar pressurizado, portanto, constituída por uma matéria invisível, exortará as problemáticas inerentes à questão central do projeto: existe imagem sem visão? Por sua vez, a retroiluminação de fraca intensidade da interface em cor branca representará os reflexos e o ar condicionado, que estará localizado debaixo do dispositivo, emitirá várias

temperaturas mais baixas do que o ambiente geral. Desta forma, na diferença de temperatura exortará a imagem metareferencial: água.

Esta opção conceptual é fácil de entender. Se por mero acaso transformarmos os estímulos hápticos em estímulos visuais, seria evidente que uma sala pejada de informação visual desviaria a atenção, distrairia o observador e minimizaria esse encontro com o objecto central. Por sua vez, os declives implantamos, antes desse encontro, ativam as mãos como portal cognitivo principal de “visibilidade” permitindo reordenação da esfera sensorial priorizando assim o sentido háptico. Desta forma, a abordagem minimalista na estimulação do sentido do toque, não só ativa o toque como premeia também a absorção de vibração sonoras pelo corpo.

c) A descida sinuosa ao escuro da “caverna” reduz ao mínimo o sentido da visão. Os desníveis, próprios de um terreno acidentado, motivam de novo o uso das mãos como extensões da visão. A mão tateia de novo sobre as texturas dos rochedos. A pele sente a diferença de temperatura. A ressonância da caverna faz-se sentir. Deste modo, a sala principal, ao contrário das salas preliminares, será bastante escura. Capacitando-a, assim, de invisibilidade. Dividindo a sala, existirá um declive que motivará o desequilíbrio e representará a incerteza do submundo da caverna. A instalação sonora multicanal, por sua vez deitará frequências baixas como vibrações e frequências agudas pontuais em diferentes áreas, por forma a criar um espaço envolvente e orgânico.

A experiência invisível impele a viagem nos teatro da memória. Potencia ao observador a de observação de si próprio num ato de auto-reflexão. Toque na matéria invisível ao sentido da visão, levanta questões que deixam em aberto a construção de realidade. Questões que edificam a origem da imagens e a hegemonia da visão.

b) Assim, esta descoberta de um novo mundo representa a “subida ao mundo superior e à visão que lá se encontra” (República, VII, 517b4-5). Deste modo, esta nova composição sensorial será reproduzida nas salas preliminares através da instalação sonora de ambientes naturais, plantas odoríferas, como o rosmaninho, colocadas fora do alcance visual e a temperatura será controlada através dos ares condicionados presentes na sala de exibição.

O retorno à comum realidade, a realidade da qual partiu, poderá sem dúvida diferente. O percurso entre as várias salas, tal como ritual, indicam a passagem por um espaço liminal onde as narrativas quotidianas se desencontram em prol de novos domínios de reflexão através dos elementos expostos: um produto resultante da “soma” do espaço mental e físico.

1.2. Modelos de cooperação

Este projeto ambicionava, tal como descrito, construir uma instalação de arte imersiva gravitando no sentido háptico, capturar a medição biométrica de visitantes para a

análise objetiva da experiência sensorial e produzir um ensaio em torno da questão central deste processo de doutoramento: “Existe imagem sem visão?”

Deste modo, em prol de um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis – tecnológicos, logísticos e financeiros –, tendo em conta a viabilização, foram equacionadas várias possibilidades e esboços de diferentes modelos cooperativos. Contudo, desde a sua génese, este projeto tem sofrido alterações e reajustes, muito devido a questões logísticas e burocráticas.

Embora existisse a vontade de estabelecer parcerias estratégicas com vários Departamentos e Faculdades da Universidade da Beira Interior, todas as tentativas embrionárias de cooperação, por ajustes de calendário e apoio burocrático, nomeadamente no apoio destinado a seguros referentes ao empréstimo das várias tecnologias, tiveram pouco alcance.

Pelo contrário, as várias colaborações internacionais (empresas e universidades) foram, na generalidade, bastante profícuas e extremamente proativas.²⁰⁴ Por exemplo, mesmo neste impasse burocrático, a empresa Ultraleap (tecnologia de *feedback* háptico de não-contacto), que cedeu a tecnologia a custo zero, compreendeu a dificuldade operativa do panorama nacional e aceitou que outra universidade (HFF-MunIQUE) se responsabilizasse pela tecnologia. Por outro lado, foi impossível retomar o acordo com a empresa Biovotion (leitura de biossinais). Significa, por isso, que existiu uma arquitetura volátil nos modelos de cooperação propostos.

Nesse sentido, existiram vários adiamentos sucessivos da execução prática do projecto. Deste modo, a execução do protótipo como a entrega de toda a documentação necessária para a arguição final ficariam reagendadas para junho de 2020. Também devido ao número necessário de participantes (cerca de 350) para uma análise estatística válida relativa aos dados biométricos²⁰⁵ recolhidos, e com o intuito de atrair mais visitantes foi, em articulação com o Orientador e outros investigadores do Grupo de Artes da unidade de I&D LABCOM – Comunicação e Artes, concebido o programa de um evento denominado Sensoria²⁰⁶, que também permaneceu adiado. Aqui, pretendia-se dinamizar o espaço de exposição com várias palestras e eventos atinentes às artes multimediáticas e multissensoriais. Este evento salvaguardaria igualmente, na sua articulação com as Linhas de Investigação do Grupo de Artes, financiadas pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, as deslocações e estadas de convidados estrangeiros, nomeadamente da programadora croata, referida mais à frente.

Contudo, nesse momento, ainda não se adivinhava a crise que viria a afetar todo o mundo em março de 2020, decorrente da propagação da pandemia Covid-19. Nesse

²⁰⁴ Anexo IV: Acordos de empréstimo de dispositivos.

²⁰⁵ Anexo II: Dossier para a Comissão de Ética e Consentimento Livre Informado e Esclarecimento.

²⁰⁶ Anexo III: Programa provisório Sensoria.

sentido, as graves condições restritivas impostas pela prevenção e saúde pública motivaram novos adiamentos. Desta feita, o projeto ficaria adiado por mais um ano.

Esta inconstância de calendários dificultaram a escolha e a permissão para o utilização do espaço de exibição, em especial por parte da Câmara Municipal da Covilhã. Numa primeira fase, o planeamento existente para a galeria de arte Tinturaria, na Covilhã, revelou-se incompatível com as agendas municipais. Por conseguinte, a segunda hipótese ficaria reservada o piso -1 do novo Museu da Cidade. Desta forma, não só foi necessário readaptar todo o planeamento e instalação de arte a um novo espaço, como também, devido a este um museu municipal ainda em construção, este projeto passava a estar restringido ao calendário regido pela data de inauguração.

Não obstante, existem também bons frutos da resiliência. Devido às contrariedades com vários Departamentos na Universidade da Beira Interior, várias outras instituições de ensino superior aceitaram a cooperação. Caso disso foi a Universidade de Televisão e Cinema de Munique, Alemanha (HFF); a Universidade Jagiellonian, de Cracóvia, Croácia (JU); e o Instituto Politécnico de Lisboa (IPL). Respetivamente, a HFF financiou o projeto com 5000 euros, a JU acordou em cooperar com a programação de *software* para o dispositivo Ultraleap através de um projeto de mestrado, e o IPL aceitou em colaborar na montagem e previsão acústica da sala de exposições através de um projeto final de licenciatura.

Contudo, mal se adivinharia a extensão e o lastro da pandemia em toda a Europa. Constatando a gravidade da pandemia que assolava toda a Europa e o mundo, tal como os atrasos na construção do museu, achou-se prudente adiar, mais uma vez, a data de exposição da instalação de arte. Desta feita, na esperança de significativa melhoria da taxa de incidência relativa ao número de infetados em Portugal, adiou-se a abertura da exposição para setembro de 2020, prescindindo da medição de dados biométricos, mas com a possibilidade de captar depoimentos de visitantes. O mesmo não viria a acontecer, muito pelo contrário. Devido à persistente gravidade da situação presente na Europa, todas as previsões indicavam a subida dos casos de infetados.

Neste cenário, perante a contínua ausência de respostas a várias questões que se impunham no planeamento eficaz e na realização de uma simulação 3D da disposição do espaço, fui, em tempo de pandemia, forçado a viajar para Portugal, para visitar o piso -1 do Museu da Cidade da Covilhã, desta feita, já finalizado. Uma vez no espaço, fiquei a saber que a inauguração do museu teria sido adiada novamente para 25 de abril de 2021. Nesse sentido, em acordo com o Orientador, abandonámos a esperança de fazer coincidir a inauguração e exibição da instalação de arte com a arguição, adiando uma vez mais a data, desta vez, para junho de 2021.

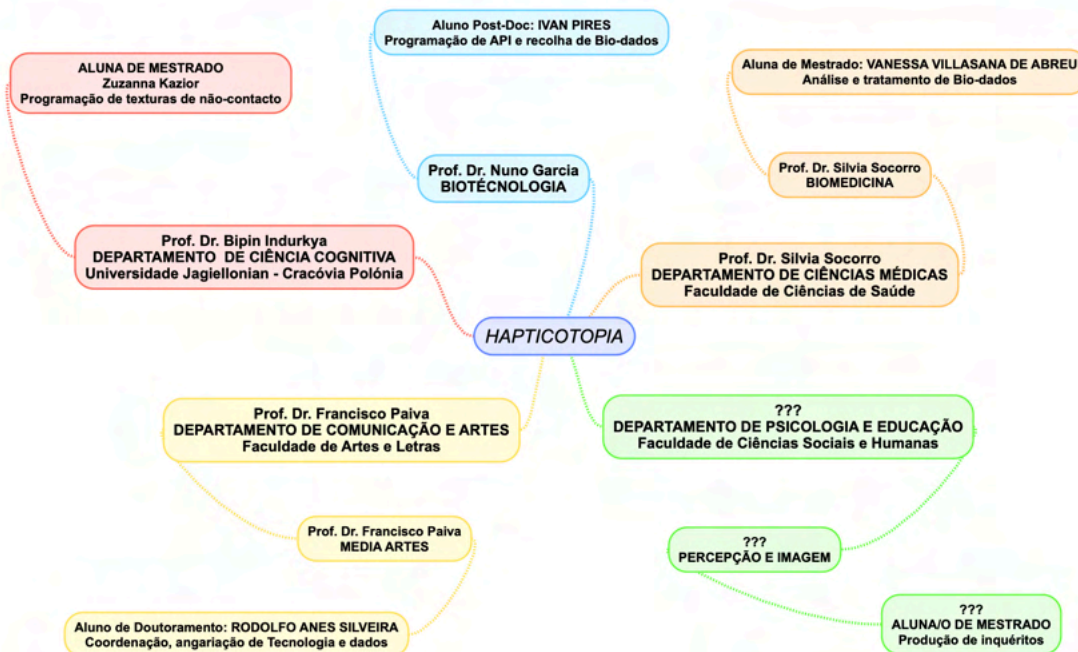
Mais tarde, considerando a notícia de adiamento da inauguração do Museu da Cidade para o dia 14 de maio de 2021, ainda muito dependente das evidências físicas e psicológicas causadas pela pandemia, entendeu-se por bem, devido a toda inconstância e

conjectura social, e claro juntamente com o orientador do projecto, tomar a difícil decisão de não construir a instalação de arte. Ainda assim, e para que o lado projetual ficasse evidenciado, foi construído um website onde se pode experienciar, em modo virtual, interactivamente a simulação da instalação de arte Hapticotopia.

1.2.1. Modelo de cooperação interfaculdades UBI

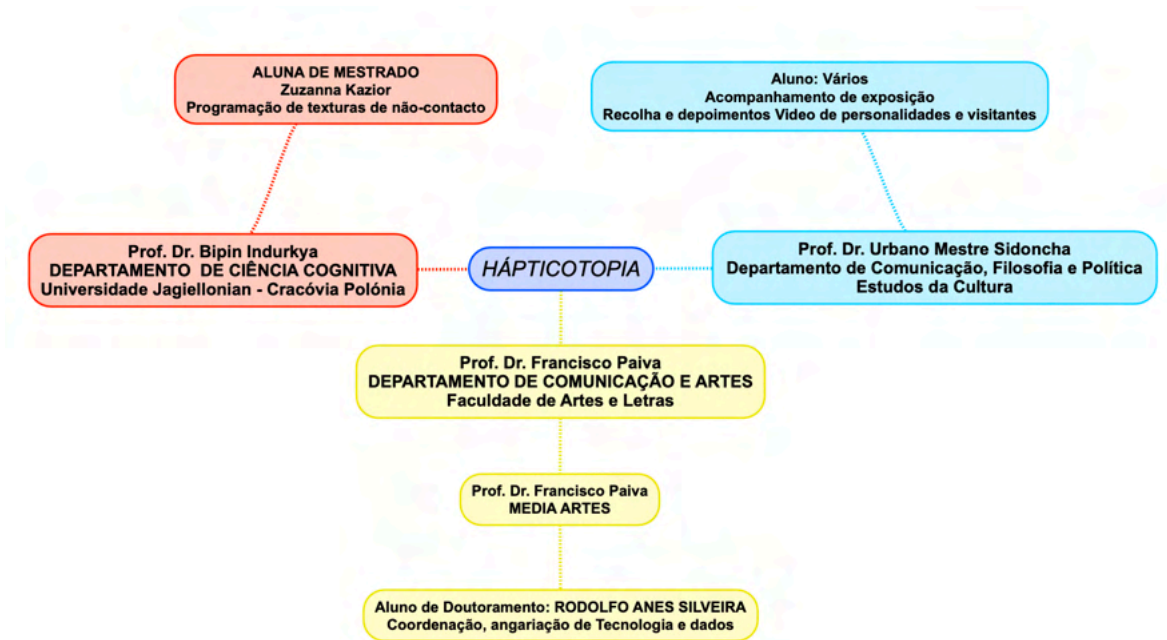


1.2.2. Plano de cooperação até 26 de fevereiro de 2020



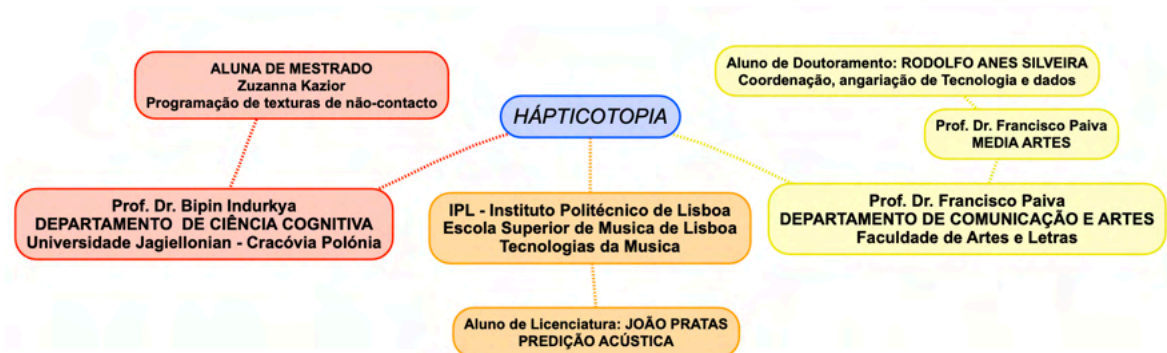
Nota: Toda a informação relativa à leitura de bioassinais prevista para a instalação de arte, que, mais tarde, deixaria de ter efeito (p. 10), pode ser consultada no *anexo 11*: Dossier para a Comissão de Ética e Consentimento Livre Informado e Esclarecimento.

1.2.3. Plano de cooperação – 27 de fevereiro de 2020



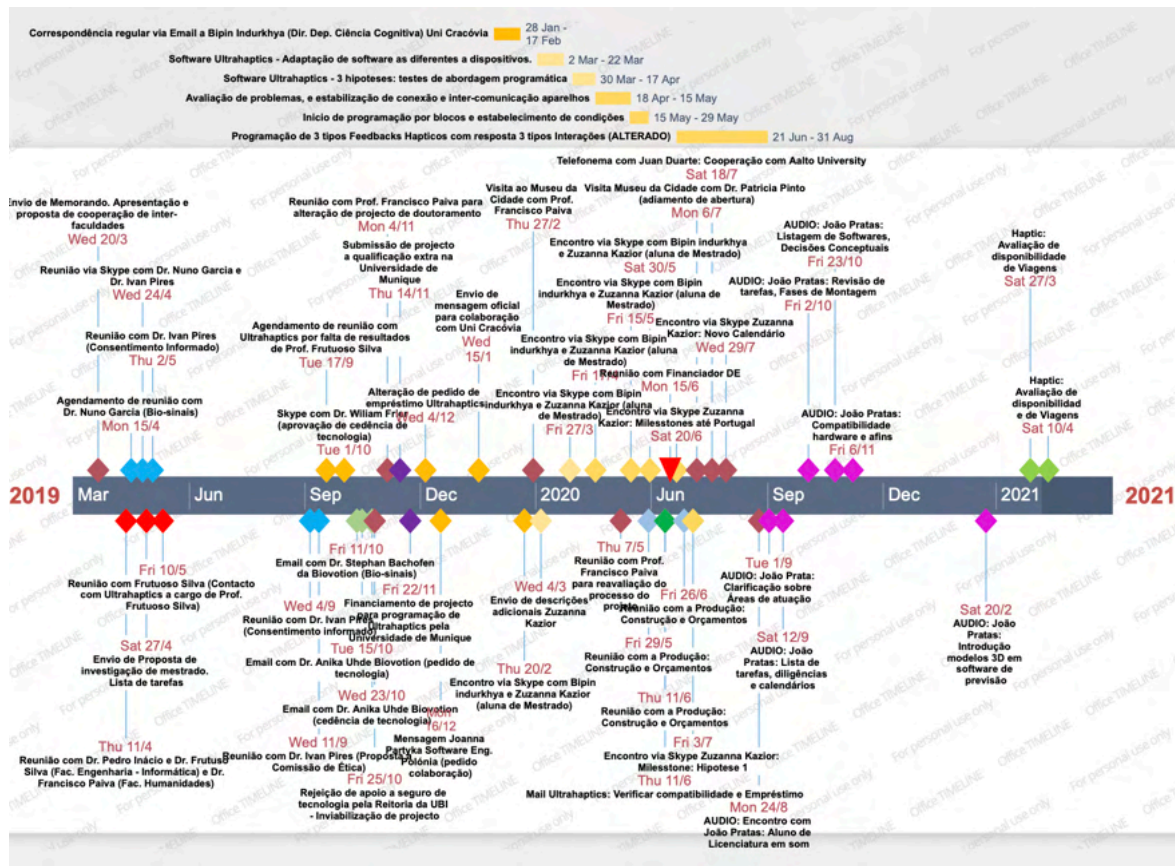
Nota: No seguimento da visita à sala de exposições no dia 27 de março de 2020, constatou-se a existência do interesse estratégico e representativo do curso de Media Artes na abertura do novo Museu da Cidade. Sendo que a dimensão da sala limita todos os planos programáticos até então estabelecidos, o que, por sua vez, inibe o objetivo de recolha de Biodados à amostra predefinida de 350 pessoas, optou-se, aceitando a sugestão do orientador de projeto, por produzir apenas uma compilação, em formato de vídeo, de depoimentos de várias personalidades e visitantes em relação à instalação de arte.

1.2.4. Plano de cooperação – 6 de julho de 2020



Nota: Cientes da gravidade da pandemia na Europa e no mundo, bem como a verificação de atrasos na construção do museu, tomou-se por sensato adiar, mais uma vez, a data de exibição da instalação de arte. Na esperança de uma significativa melhoria da taxa de incidência relativa ao número de infetados em Portugal, adiou-se a inauguração da exibição para setembro de 2020. O mesmo não viria a acontecer. Aliás, pelo contrário. Todas as previsões indicavam a subida do número de infetados, agravando a situação na Europa. Nesse sentido, a data seria, mais uma vez, adiada. Desta feita, para o verão, em junho de 2021, na esperança de fazer coincidir a exibição da instalação de arte com a arguição. Por sua vez, devido à impossibilidade de viajar para Portugal e acompanhar a par e passo os desenvolvimentos necessários para a montagem da instalação sonora, este projeto foi apresentado a um aluno de licenciatura do IPL, que aceitou desenvolver a previsão acústica para a instalação de arte.

1.3. Cronograma de Reuniões até 10 de abril de 2020



Data	Descrição
03/20/2019	Envio de memorando. Apresentação e proposta de cooperação de interfaculdades
04/11/2019	Reunião com o Prof. Dr. Pedro Inácio e o Prof. Dr. Frutuoso Silva (Fac. Engenharia – Informática) e o Prof. Dr. Francisco Paiva (Fac. de Artes e Letras)
04/27/2019	Envio de proposta de investigação de mestrado. Lista de tarefas. (Em anexo)
04/15/2019	Agendamento de reunião com o Prof. Dr. Nuno Garcia (biosinais)
04/24/2019	Reunião via Skype com o Prof. Dr. Nuno Garcia e Dr. Ivan Pires
05/02/2019	Reunião com Dr. Ivan Pires (sobre Consentimento Informado)
05/10/2019	Reunião com o Prof. Dr. Frutuoso Silva (Contacto com Ultrahaptics a cargo do Prof. Dr. Frutuoso Silva)
09/04/2019	Reunião com Dr. Ivan Pires (Consentimento Informado)
09/11/2019	Reunião com Dr. Ivan Pires (Proposta a Comissão de Ética)
09/17/2019	Agendamento de reunião com Ultrahaptics (por falta de resultados do Prof. Dr. Frutuoso Silva)
10/01/2019	Skype com Dr. Wiliam Frier (aprovação de cedência de tecnologia)

10/11/2019	<i>Email</i> com Dr. Stephan Bachofen da Biovotion (biossinais)
10/15/2019	<i>Email</i> com Dra. Anika Uhde Biovotion (pedido de tecnologia)
10/23/2019	<i>Email</i> com Dra. Anika Uhde Biovotion (cedência de tecnologia)
10/25/2019	Rejeição de apoio a seguro de tecnologia pela reitoria da UBI – Inviabilização de projeto
11/04/2019	Reunião com Prof. Dr. Francisco Paiva para alteração do projeto de doutoramento
11/14/2019	Submissão de projeto a qualificação extra na Universidade de Munique
11/22/2019	Financiamento de projeto para programação de Ultrahaptics pela Universidade de Munique
12/04/2019	Alteração de pedido de empréstimo Ultrahaptics
12/16/2019	Mensagem Joanna Partyka Software Eng. Polónia (pedido de colaboração)
01/15/2020	Envio de mensagem oficial para colaboração com a Universidade de Cracóvia
20.02.2020	Encontro via Skype com Bipin Indurkhya e Zuzanna Kazior (aluna de mestrado) Universidade de Cracóvia
28.1.2020 - 17.02.2020	Comunicação via <i>email</i> com Prof. Dr. Bipin Indurkhya (Dir. Dep. Ciência Cognitiva) Universidade de Cracóvia. Esclarecimento de projeto e elaboração de perfil de aluno para colaboração
27.02.2020	Visita ao Museu da Cidade e reunião com Prof. Dr. Francisco Paiva
04.03.2020	Envio de descrições adicionais Zuzanna Kazior
02.3.2020 - 22.03.2020	<i>Software</i> Ultrahaptics – Adaptação de <i>software</i> aos diferentes dispositivos
27.03.2020	Encontro via Skype com Bipin Indurkhya e Zuzanna Kazior (aluna de mestrado)
30.3.2020 - 17.04.2020	<i>Software</i> Ultrahaptics – 3 hipóteses: testes de abordagem programática
04/18/2020 - 15.5.2020	Avaliação de problemas, e estabilização de conexão e intercomunicação de aparelhos
05/07/2020	Reunião com Prof. Dr. Francisco Paiva para reavaliação do ponto de situação do projeto
05/15/2020	Encontro via Skype com Bipin Indurkhya e Zuzanna Kazior (aluna de mestrado)
15.5.2020 - 29.5.2020	Início de programação por blocos e estabelecimento de condições
30.5.2020	Encontro via Skype com Bipin Indurkhya e Zuzanna Kazior (aluna de mestrado)
29.5.2020	Reunião com a Produção: Construção e Orçamentos
11.6.2020	Reunião com a Produção: Construção e Orçamentos
11.6.2020	<i>Email</i> Ultrahaptics: Verificar compatibilidade e empréstimo
20.6.2020	Encontro via Skype Zuzanna Kazior: Milesstones até Portugal
21.6.2020 - 31.08.2020	Programação de 3 tipos de <i>Feedbacks</i> Hápticos com resposta de 3 tipos de Interações
26.6.2020	Reunião com a Produção: Construção e Orçamentos

15.6.2020	Reunião com Financiador DE
3.7.2020	Encontro via Skype Zuzanna Kazior: Milesstone: Hipótese 1
07/06/2020	Visita ao Museu da Cidade com Dra. Patrícia Gouveia (adiamento de abertura)
07/29/2020	Encontro via Skype Zuzanna Kazior: Novo Calendário
08/24/2020	ÁUDIO: Encontro com João Pratas: aluno de licenciatura em Som
07/18/2020	Telefonema com Juan Duarte: Cooperação com Aalto University
09/01/2020	ÁUDIO: João Pratas: Clarificação sobre áreas de atuação
09/12/2020	ÁUDIO: João Pratas: Lista de tarefas, diligências e calendários
10/02/2020	ÁUDIO: João Pratas: Revisão de tarefas, Fases de Montagem
10/23/2020	ÁUDIO: João Pratas: Listagem de <i>Softwares</i> , Decisões Concetuais
11/06/2020	ÁUDIO: João Pratas: Compatibilidade <i>hardware</i> e afins
02/20/2021	ÁUDIO: João Pratas: Introdução de modelos 3D em <i>software</i> de previsão
03/27/2021	Haptic: Avaliação de disponibilidade de Viagens
04/10/2021	Haptic: Avaliação de disponibilidade de Viagens

2. Recenseamento tecnológico

Existem muitas modalidades tecnológicas de interação com superfícies digitais comandadas à distância pela fala e pelo gesto. Estas funcionalidades permitem aos utilizadores interagir sem segurar ou tocar num dispositivo físico. Contudo, esta distância, talvez provocada pelos dispositivos de exibição audiovisual, faz transparecer, de alguma forma, a falta de veracidade “física” do mundo virtual, nomeadamente, devido à carência de estimulação tátil em objetos virtuais.

Não obstante, apesar do significativo progresso no desenvolvimento de tecnologias de *feedback* tátil, a maioria das marcas patenteadas no mercado disponibiliza controladores de contacto. Isto é, dispositivos de *feedback* tátil em forma de *joysticks*, luvas, cintos, coletes, fatos, etc., que, na sua grande maioria, são extensões físicas de um computador ou *wearable computers*. Deste modo, embora estes dispositivos possam oferecer uma estimulação rica em sensações hápticas, os mesmos condicionam a experiência sensorial apenas a um utilizador e a uma parte do corpo, aspecto que debilita a componente imersiva e os propósitos deste projeto de doutoramento.

Por conseguinte, e tendo em consideração o desejo de livre movimento dos visitantes no espaço da instalação, entendemos ser primordial produzir uma instalação de arte que, não dependendo inteiramente de computadores “vestíveis”, promova uma experiência coletiva com o objeto artístico. Por outro lado, e de um modo mais pragmático, seria contraproduativo restringir essa experiência ao número de dispositivos disponíveis ou, inclusivamente, que a possível experiência se enquadre somente num simples efeito técnico.

Nesse sentido, utilizando este constrangimento como elixir criativo e fonte de motivação, foram recenseadas várias tecnologias de *feedback* háptico que pudessem inscrever-se nas premissas estipuladas. Assim sendo, tomou-se como essencial centrar a atenção em tecnologias hápticas de não-contacto. No seguimento desse recenseamento, verificamos a potencialidade de alguns destes dispositivos *in loco* na conferência Europeia Eurohaptics 2018.²⁰⁷

Por outro lado, foram também recenseadas algumas tecnologias relativas à instalação sonora. Deste modo, pretendemos que o dispositivo sonoro exerça duas funções principais: a de gerar pressões acústicas e a de estabelecer, através de ambiências sónicas, e reordenar a esfera perceptiva do visitante na apreensão da realidade. Pretende-se, por isso, criar uma dispersão uniforme de baixas frequências e alguns apontamentos sonoros em altas frequências para orientação espacial.

Existia igualmente a vontade de analisar objetivamente o comportamento somatossensorial dos vários visitantes através de leitura biométrica. Embora não exista

²⁰⁷ Programme | Eurohaptics 2018. (s.d.). Disponível em <https://eurohaptics2018.eurohaptics.org/programme/>

uma grande variedade de dispositivos profissionais de fácil instrumentalização, foi possível identificar algumas empresas que fornecem serviços conducentes aos objetivos delineados. Contudo, depois da alteração da sala e dado o impedimento de produzir eventos que pudessem angariar o número de visitantes para a validação de um estudo científico, e de comum acordo com o orientador do projeto, este estudo deixou de ter efeito (p.10).

Ainda assim, passamos a descrever as várias tecnologias recenseadas.

2.1. Dispositivos de *feedback* háptico de não-contacto

2.1.1. AirWave

Esta tecnologia desenvolvida pela Microsoft utiliza anéis de vórtice aéreo como “feedback” tátil, na interação do utilizador com um *software*. Ao contrário dos jatos de ar padrão, que são turbulentos e se dissipam rapidamente, os anéis de vórtice podem ser focalizados para percorrer vários metros e transmitir uma resposta tátil perceptível. Assim, a partir desta descoberta, um conjunto de investigadores da Microsoft, revisitando as descrições de Lord Kelvin (1867)²⁰⁸ sobre um gerador de formação de vórtices de ar, explorou parâmetros específicos a fim de permitir gerar pressões acústicas capazes de transmitir uma resposta tátil. Mais, através de medições objetivas, a AirWave²⁰⁹ pode alcançar uma resolução espacial de 10 cm a uma distância de 2,5 m. Nestas propostas, os investigadores demonstram ainda que estes vórtices podem ser utilizados para direcionar estímulos táteis em diferentes regiões do corpo humano.

O protótipo AirWave não conseguiu passar da fase de prototipagem nem alcançar uma afirmação no mercado. Ainda assim, tomamos em conta esta tecnologia. Contudo, tendo em atenção as premissas do nosso projeto, pensámos que esta tecnologia não se adequaria ao mesmo, pois as características especiais destes dispositivos e de todo o aparato necessário – isto é, a quantidade de dispositivos necessários – ao desejo de criação de uma experiência coletiva iriam sobrecarregar, em muito, todos os aspectos logísticos e financeiros adjacentes à produção desta instalação de arte.



Figura 13: O protótipo AirWave emite um vórtice de fumo para provar a estimulação háptica de não-contacto.

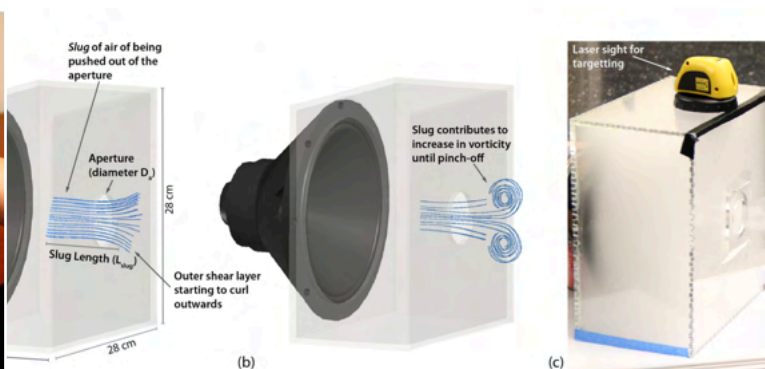


Figura 14: (a) À medida que a mancha de ar é empurrada para fora da abertura, a camada limite começa a encaracolar para fora à medida que sai, (b) fazendo com que o vórtice se desprenda e (c) o protótipo AirWave fica cheio de anéis de fumo para sinalizar um sinal de vórtice logo

²⁰⁸ Sítio de internet: http://www.ymambrini.com/My_World/MMJC27Nov13_files/KelvinVortex.pdf

²⁰⁹ Microsoft. (2017, outubro 20). AirWave: Non-Contact Haptic Feedback Using Air Vortex Rings. Disponível em <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/airwave-non-contact-haptic-feedback-using-air-vortex-rings/>

2.1.2. AIREAL Disney Research

Combinando a leitura da distância com a grande eficácia de uma câmera 3D (3D Depth camera) e com pequenas colunas de som de baixa frequência e motores de movimento mecânico, o AIREAL permite, através da captura de gestos em espaço livre (Mid-air), a estimulação háptica de objetos virtuais em espaço tridimensional. Ou seja, esta tecnologia permite a produção de estímulos hápticos de não-contacto baseados na interação do utilizador.

Por conseguinte, esta nova geração de vórtices de ar direcionados pretende fornecer uma resposta tátil efetiva num campo de visão de 75 graus e com uma resolução de 8,5 cm a 1 m. Além disso, esta tecnologia permite a integração de vários emissores de vórtices, otimizando, assim, o efeito desejado à dimensão da área pretendida a relativo baixo custo. No entanto, existem várias limitações do nosso dispositivo atual.

Primeiro, o dispositivo AIREAL produz um som audível (“knock”) devido à emissão física de baixas frequências mas de alta amplitude por pequenos altifalantes. Em segundo lugar, embora o AIREAL não necessite de instrumentalização ativa do utilizador, este dispositivo ainda requer instrumentalização passiva e necessita da área de interação do utilizador.²¹⁰

Embora as potencialidades deste dispositivo sejam inúmeras, as suas desvantagens poderão minimizar a ambição do projeto Hapticotopia. Em consequência disso, tendo em primeira linha o desejo de alcançar a imersão, é fácil entender porque o ruído gerado por este dispositivo seria uma desvantagem. Ou seja, o gradual aumento de dispositivos seria também proporcional ao ruído emitido, e isso significaria uma experiência exatamente inversa à pretendida experiência de imersão.



Figura 15: O dispositivo AIREAL emite um anel de ar chamado vórtice, que transmite forças físicas que um utilizador pode sentir ao ar livre.

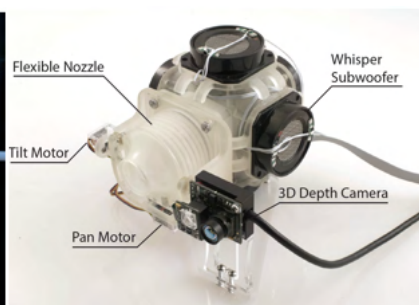


Figura 16: Um dispositivo AIREAL totalmente montado.



Figura 17: Sensações táteis contínuas ao ar livre circundam o utilizador.

²¹⁰ Sodhi, R., Poupyrev, I., Glisson, M., & Israr, A. (2013). AIREAL. *ACM Transactions on Graphics*, 32(4), 1–10. <https://doi.org/10.1145/2461912.2462007>

2.1.3. STRATOS Explore Ultraleap

Introduzido numa grelha de vários pequenos emissores de frequências ultrassónicas de maneira a criar através do ar uma resposta tátil, o dispositivo desenvolvido pela empresa Ultraleap²¹¹ (até 2019 Ultrahaptics) consegue, através de pontos focais de pressão, induzir na pele uma sensação tátil. Assim, a atualização rápida e repetida da posição de um ponto focal ao longo de uma determinada trajetória pode desenhar curvas bidimensionais (referidas como padrões) nas palmas das mãos dos utilizadores. Criado para complementar os propósitos da realidade virtual (VR) e da realidade aumentada (AR), este dispositivo alcança uma extrema exequibilidade de sincronismo entre os estímulos visual e tátil. Os mais recentes estudos de vibrometria mostraram que a otimização de velocidade pode maximizar a deflexão da pele causada por um ponto focal. Produzem, por isso, sensações com maior acuidade na estimulação do desenho dos padrões táteis.²¹²

As pequenas dimensões, na sua vertente modular – a possibilidade de anexar vários dispositivos em matriz –, e o sucesso no mercado internacional referente ao sector tecnológico de dispositivos hápticos de não-contacto fazem desta tecnologia uma parceira estratégica na construção deste protótipo para uma instalação de arte. Mais, o programa educativo e de apoio à programação de texturas e o apoio a projetos universitários pela empresa Ultraleap permitem, também, experimentar a tecnologia durante um período de três meses sem custos adicionais.



Figura 18:
STRATOS Explore Toolkit

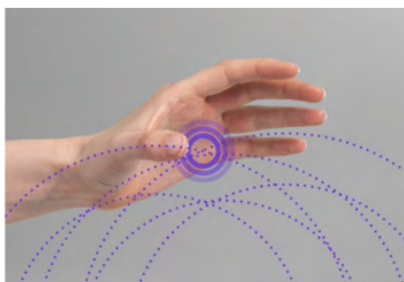


Figura 19:
Simulação visual do ponto focal de emissão de ondas ultrassónicas.



Figura 20:
Dispositivo STRATOS Explore

211 Digital worlds that feel human | Ultraleap. (s.d.-b). Disponível em <https://www.ultraleap.com>

212 Frier, W., Ablart, D., Chilles, J., Long, B., Giordano, M., Obrist, M., & Subramanian, S. (2018). Using Spatiotemporal Modulation to Draw Tactile Patterns in Mid-Air. *Haptics: Science, Technology, and Applications*, 270–281. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93445-7_24

2.2. Sistemas sonoros e configuração de altifalantes

2.2.1. Dolby Atmos Home

Tal como todos os sistemas de som infra referenciados, o Dolby Atmos Home²¹³ enquadra-se no que se denomina Spatial Sound²¹⁴. Uma de várias técnicas de distribuição de som que intentam proporcionar uma experiência imersiva ao utilizador. Sendo este sistema direcionado para a exibição de conteúdos audiovisuais, a sua disposição compreende em si a posição fixa de vários espectadores. Deste modo, depende-se que exista uma direção específica e imóvel durante um período alargado de tempo.

Assim sendo, embora esta seja uma tecnologia que domine o mercado de consumidores e profissionais (em Home Cinema), vemos com alguma relutância a limitação de movimentos de possíveis visitantes na instalação de arte. Entendemos também como desvantagens a existência e dependência de um ponto de escuta (*sweet-spot*: onde a plenitude da mistura pode ser apreendida com alguma acuidade).

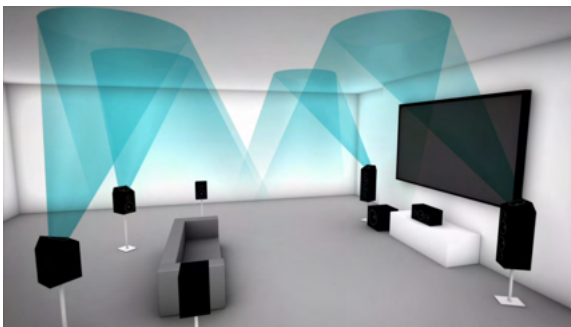


Figura 21:
Um *layout* tradicional de altifalantes 5.1: cinco altifalantes ao nível do ouvinte e quatro altifalantes Dolby Atmos.

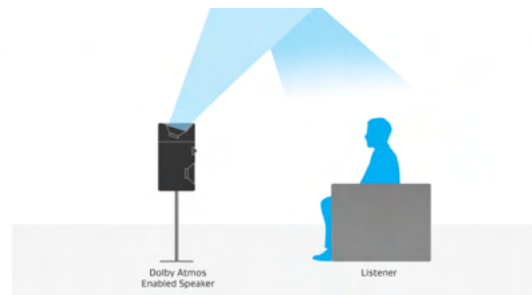


Figura 22:
Os altifalantes Dolby Atmos permitem refletir o som no teto para produzir uma experiência incrivelmente realista de som aéreo.

²¹³ Dolby Atmos Speaker Setup. (s.d.). Disponível em <https://www.dolby.com/about/support/guide/dolby-atmos-speaker-setup/>

²¹⁴ O áudio 3D ou áudio espacial está a emergir como a próxima etapa evolutiva do som, mas, como muitas outras tecnologias novas e desconhecidas dos *media*, a terminologia e as descrições podem parecer confusas e difíceis de apreender no início. C.f. Spatial Audio. (s.d.). Disponível em <https://www.abbeyroad.com/spatial-audio>

2.2.2. Soundscape d&b audiotechnik

Produzido para proporcionar maior imersão em eventos – tal como concertos, teatros, óperas – a uma audiência, o mais recente sistema de som da d&b audiotechnik Soundscape²¹⁵ propõe uma abordagem diferente aos comuns sistemas de som para espectáculos. Este, ao integrar na sua génese uma matriz de 64 x 64 e a disposição de uma linha contínua de altifalantes pelas paredes da sala de espectáculos, proporciona uma experiência sonora imersiva em 360 graus. Com diferentes módulos de *software*, este sistema de som disponibiliza a artistas, *designers* de som e especialistas em áudio, novas ferramentas para expressar a sua criatividade. Tal como o sistema de som referido anteriormente (Dolby Atmos home), a mistura sonora de vários elementos é baseada em “objetos” que agrupam uma quantidade definida de vias áudio. Deste modo, e através de vários algoritmos, esta recente tecnologia (2018) emula a perceção psíquica acústica dos ouvintes em salas de eventos.

Atendendo aos propósitos projetuais da instalação de arte Hapticotopia, esta parece ser uma excelente opção. Contudo, o esforço logístico e financeiro presente na implementação deste dispositivo pode colocar em causa os princípios concetuais do protótipo de instalação a produzir. Ou seja, embora seja possível reposicionar os vários elementos sonoros na sala de eventos, continua a existir a dependência a um ponto de referência de escuta. Quer isto dizer que a disposição de altifalantes obedece ao posicionamento de um palco e, por isso, a uma direção de escuta predefinida.

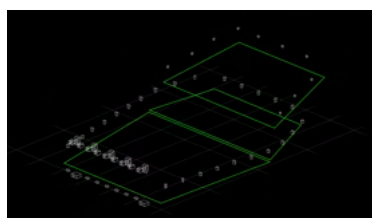


Figura 23:
O gráfico mostra um sistema que pode colocar objetos em toda a audiência. Os altifalantes laterais e traseiros proporcionam o posicionamento de objetos

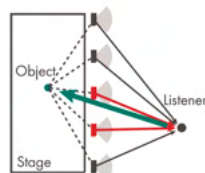


Figura 24:
Os altifalantes (vermelho) fornecem a informação de direção relevante ao ouvinte, dimensionando a intensidade sonora relativa ao ponto do



Figura 25:
Área de posicionamento com objetos sonoros, indicadores de nível (verde) e dispersão sonora (amarelo).

²¹⁵ The d&b Soundscape – More art. Less noise. (2021, março 12). Disponível em <https://www.dbsoundscape.com/global/en/>

2.2.3. Sound4D

Em 2015, surgiu um sistema de som baseado em altifalantes omnidirecionais, produzido em Amesterdão, Holanda. Numa sala de 16 por 16 metros, com 16 pilares de rede metálica contendo cada um 6 colunas, o sistema Sound 4D²¹⁶ possibilita não só o posicionamento espacial de objetos sonoros, bem como altera a dimensão e a forma dos mesmos. Isto é, a mistura de som já não é feita pela mistura dos vários sinais para duas saídas (estéreo: esquerda e direita) mas, sim, pela criação de formas geométricas no espaço. Através de um *software* criado de raiz para este intuito, toda a experiência da audiência é controlada numa esfera virtual sonora. O artista pode, inclusivamente, controlar toda a panóplia de polígonos através do gesto (com a tecnologia Leapmotion, a mesma que está instalada no *kit* de Ultrahaptics Stratos Explore).

Ainda assim, apesar de ser a tecnologia que melhor se adapta às premissas definidas para este projeto, o seu caráter de contínuo desenvolvimento e a dimensão mínima inscrita para a dispersão ideal de frequências sonoras limitam a adaptabilidade do protótipo a salas com características predefinidas. Mais, como podemos comprovar no Instituto Sound 4D, em Budapeste, persistem ainda algumas deficiências na interligação entre *software* e *hardware* – naturais de um protótipo – e na mais recente versão de altifalantes omnidirecionais.



Figura 26:
Sala principal do Instituto Sound 4D em Budapeste.



Figura 27:
As ligações Max SP permitem que duas mãos e dez dedos conectados por LeapMotion excitem e acionem objetos espaciais virtuais e instrumentos.

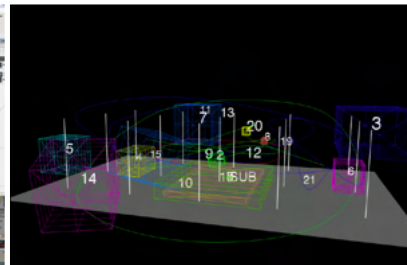


Figura 28:
Mistura espacial visualizada com o *software* 4D.animator.

²¹⁶ 4DSOUND. (s.d.). Disponível em <https://4dsound.net>

2.3. Dispositivos portáteis de leitura Biométrica

2.3.1. E4 Empatica

Permitindo que os investigadores realizem análises e visualizações em profundidade da biometria do corpo humano, a E4 Empatica²¹⁷ oferece uma aquisição de dados fisiológicos em tempo real para uso médico. Esta pulseira dispõe da possibilidade de fazer várias mediações: o pulsar do volume sanguíneo (BVP), a partir do qual se pode aferir a variabilidade da frequência cardíaca (Sensor PPG); a captura-atividade baseada no movimento (Acelerómetro de 3 eixos); marcar eventos e associá-los a sinais fisiológicos do pulso do volume sanguíneo (BVP), a partir do qual se pode aferir a variabilidade da frequência cardíaca; medir as mudanças constantemente flutuantes em certas propriedades elétricas da pele (Sensor EDA, Sensor GSR); e medir a temperatura periférica da pele, entre outras funções.

A fácil instrumentalização e a acuidade dos dados recolhidos preenchem todos os requisitos necessários para integrar este projeto. Contudo, o possível acordo de empréstimo está fora de questão por parte da empresa. Assim, ter-se-á de adquirir a preço reduzido um dos dispositivos. Desta forma, este fator pode condicionar a possível integração da E4 Empatica neste projeto.

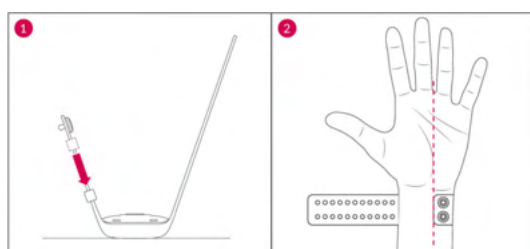


Figura 29:
Montagem e instrumentalização do dispositivo.

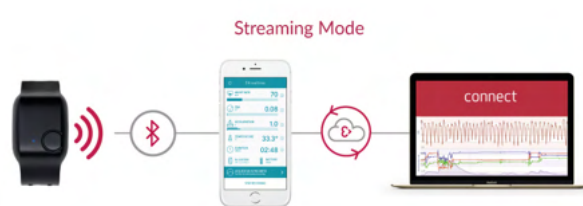


Figura 30:
Conexão instantânea com outros dispositivos através de Bluetooth e Cloud.

²¹⁷E4 Empatica (s.d.) Disponível em: https://www.empatica.com/en-eu/research/e4/?gclid=CjoKCOjwse-DBhC7ARIsAI8YcWKcU5tfcPbKFD9w8juSAD4XUmxRtS19Epe7HC8KQCYoUtmvAuH8twaAgKxEALw_wcB

2.3.2. Everion Biovotion

A Everion²¹⁸ é uma verdadeira plataforma multissensor que fornece, atualmente, 22 parâmetros de medição e várias análises de dados: recolha de parâmetros de sinais vitais num ambiente profissional em cenário clínico (frequência cardíaca, temperatura da pele, frequência respiratória, oxigenação do sangue). Os parâmetros clínicos e não clínicos adicionais (onda de pulso sanguíneo, intensidade de movimento e passos, gasto de energia, qualidade do sono, variabilidade da frequência cardíaca, Inter-beta-intervalo e um resultado de stress) fornecem perceções suplementares de valor analítico. A plataforma pode ser expansível e adicionar novos parâmetros para alargar o espectro de medidas. Ainda, a Everion fornece análises avançadas por intermédio de inteligência artificial e Data Learning para uma visão previsível, precisa e personalizada.

Em sintonia com o dispositivo anteriormente exposto, as potencialidades referidas também se enquadram nas premissas deste projeto. Infelizmente, tendo em posse já o acordo de empréstimo, devido à falta de viabilidade de seguros e apoio financeiro para esse efeito por parte da UBI, o que atrasou todo o plano de investigação, o ténue vínculo caiu em descrédito, não sendo possível realizar um novo acordo.



Figura 31: Dispositivo Everion. Não há botões, não há cabos, não há fita adesiva e não há necessidade de calibração. É de utilização confortável no braço, onde recolhe dados em tempo real, de forma contínua e não invasiva, 24 horas por dia, 7 dias por



Figura 32: Fornece dados e perceções, uma vez que só é possível num ambiente clínico. Uma aplicação verdadeiramente única, capaz de informar, motivar e orientar para uma saúde melhor.

²¹⁸ Biofourmis. (s.d.) Disponível em <https://www.biofourmis.com/>

2.3.3. PLUX – Wireless Biosignals

A Biosignalsplux²¹⁹ nasceu porque os sensores bio-sinais padrão nem sempre podem atender a todas as necessidades e fornecer dados de alta qualidade em condições extremas ou sob requisitos especiais. Nesse sentido, esta solução produz bases de plataformas bio-sinais para acelerar o desenvolvimento de novos sensores personalizados e para criar uma solução específica que garanta a aquisição de sinais de alta qualidade e fiabilidade. Esta empresa desenvolve novas soluções de sensores para as necessidades específicas das suas aplicações: soluções personalizadas para atender aos seus requisitos de processamento de sinais, sensores e análise de dados brutos para conversão de informações significativas que serviriam de base de apoio a futuras decisões. Produz também dispositivos utilizáveis e aplicações em Cloud com acesso a dispositivos móveis.

Sendo dos dispositivos referenciados o que oferece a maior acuidade de sinal, vemos na sua instrumentalização morosa a maior limitação à simplicidade e rapidez desejada no decorrer de toda a experiência. Inclusivamente, este facto poderia até influenciar o processo interpretativo da arte.



Figura 33: Dispositivo Plux Professional de aquisição de alto desempenho em tempo real de respiração e movimento mesmo em condições



Figura 34: Modo de instrumentalização do Plux Professional com completa capacidade de registo de dados e portas periféricas para sensores extras

²¹⁹ biosignalsplux | Welcome. (s.d.). Disponível em <http://biosignalsplux.com>

2.4. Conclusões do recenseamento tecnológico

Todas as tecnologias anteriormente recenseadas foram submetidas a um processo de avaliação, que se rege pelo equilíbrio da relação qualidade, dimensão e custo. Tal como referimos anteriormente, muitas das tecnologias pertencem a fabricantes internacionais e este foi um fator ponderado na aquisição e/ou solicitação de empréstimos. Deste modo, impõe-se uma referência ao esforço que é necessário despendido em toda a logística e coordenação, alocado ao transporte, seguros envolvidos no planeamento e envolvimento de parceiros externos a este projeto. Contudo, registre-se que, em todo o trajeto já cumprido, este projeto tem sido bem recebido, especialmente por entidades estrangeiras.

Relativamente às três áreas de aplicação da tecnologia acima mencionada – Tecnologias de *Feedback* Háptico de não-contacto, Sistema de Som e Biossinais – conclui-se que:

1. Na área háptica de não-contacto, salienta-se a enorme inovação e a restituição de princípios antigos, como o deslocamento de ar em anéis gerados por vórtices. Contudo, as duas propostas – AirWave e AIREAL –, devido a condicionantes relacionadas com o protótipo e o ruído indesejado emitido pelos canhões de ar, não atingiram um estado de maturidade no mercado e, por conseguinte, também não prescreveram o efeito de imersão desejado no protótipo. Por isso, a seleção recaiu na empresa Ultraleap, nomeadamente no *kit* de desenvolvimento Stratos Explore.

2. Na área dedicada aos sistemas de exibição sonora, importa notar o índice “dimensão” como fator decisivo nesta seleção. Isto é, existe uma relação incondicional entre a propagação de som e a sala em questão. Assim sendo, devido à incerteza quanto à sala de exibição e aos custos referentes à instalação do sistema sonoro, entendeu-se ser necessário optar pela adequação de um sistema de áudio às características arquitetónicas da sala de exposição. Ou seja, optámos por instalar um sistema de som que, através da simulação de uma previsão acústica da sala, será adaptado ao espaço expositivo.

3. Na área referente à leitura biométrica, como já referido, o fator “tamanho” foi fulcral no processo seletivo: não só seria necessário uma instrumentalização fácil, rápida e que permaneça incógnita perante os visitantes, como também seria indispensável alcançar uma extrema acuidade na recolha de dados. Daí que a escolha tenha incidido nas empresas Empatica e Biovotion. Dado que com a empresa Empatica existia apenas a possibilidade de aquisição, a um preço reduzido, das pulseiras biométricas, na tentativa de reduzir custos, a seleção recaiu no acordo de empréstimo com a empresa Biovotion. Contudo, tal como previamente referimos, no seguimento da falta de apoio no que diz respeito aos seguros de equipamento, a empresa desistiu do acordo prévio de empréstimo devido aos entraves logísticos colocados pela UBI. Assim sendo, e como consequência do conjunto de peripécias e adiamentos, também motivados pela situação pandémica instalada no mundo, esta possibilidade de cooperação foi cancelada.

3.2. Plantas e modelações 3D – Galeria da Tinturaria, Covilhã

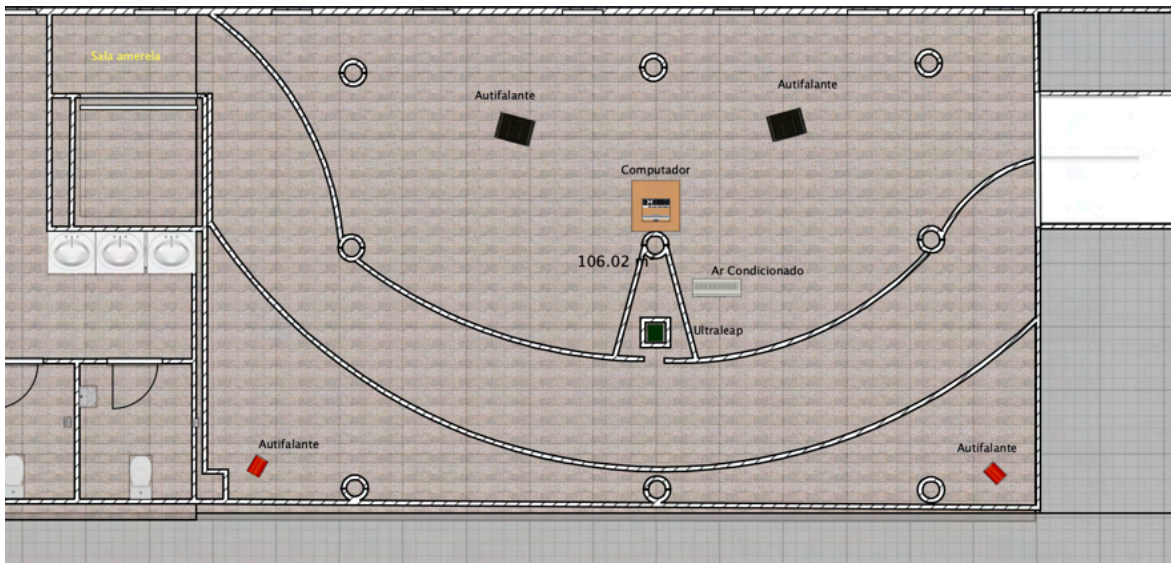


Figura 37: Planta da cave da galeria referente à sala principal do protótipo e posicionamento das várias tecnologias.

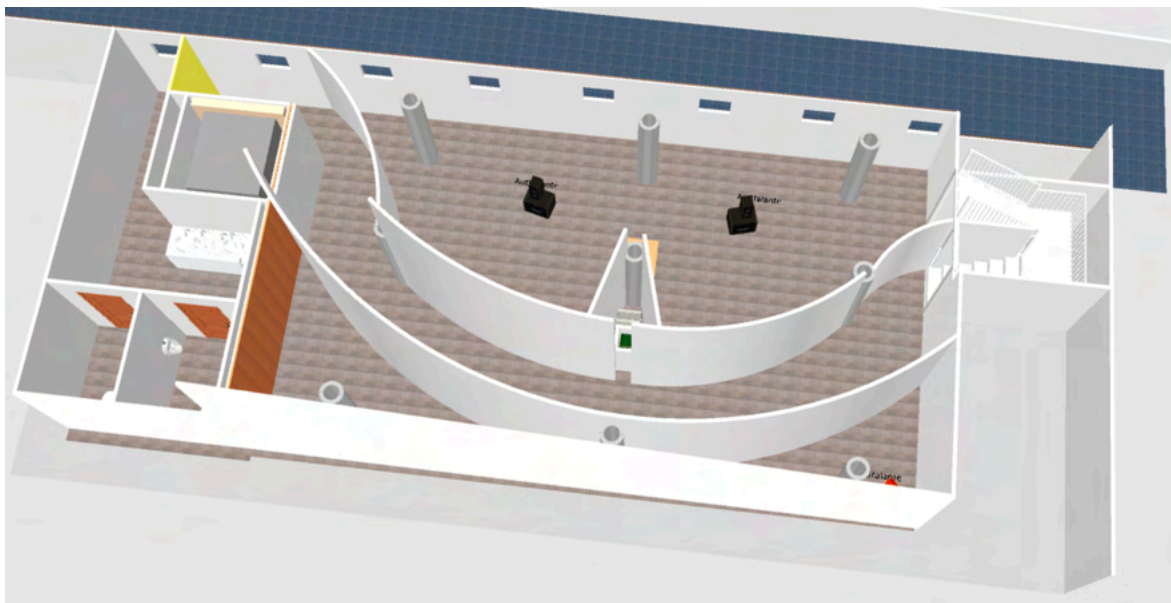


Figura 38: Modelação 3D da cave da Tinturaria. A entrada será feita pelas escadas, o dispositivo Ultraleap ficará a meio da sala e a saída será feita pelo elevador (Sala Amarela).

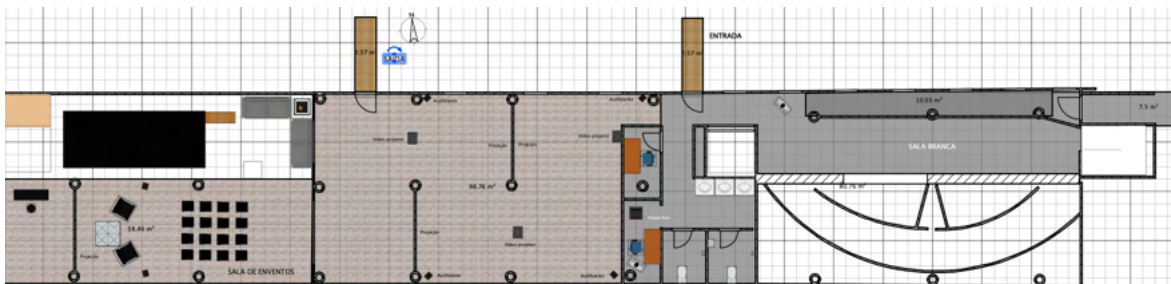


Figura 39: Planta do piso 0 da galeria de exposições Tinturaria. Disposição das salas do protótipo (Sala Branca, Sala de Instrumentalização e Sala de Leitura de Inquéritos) e de tecnologias relativas às projeções de vídeo em sala de eventos.

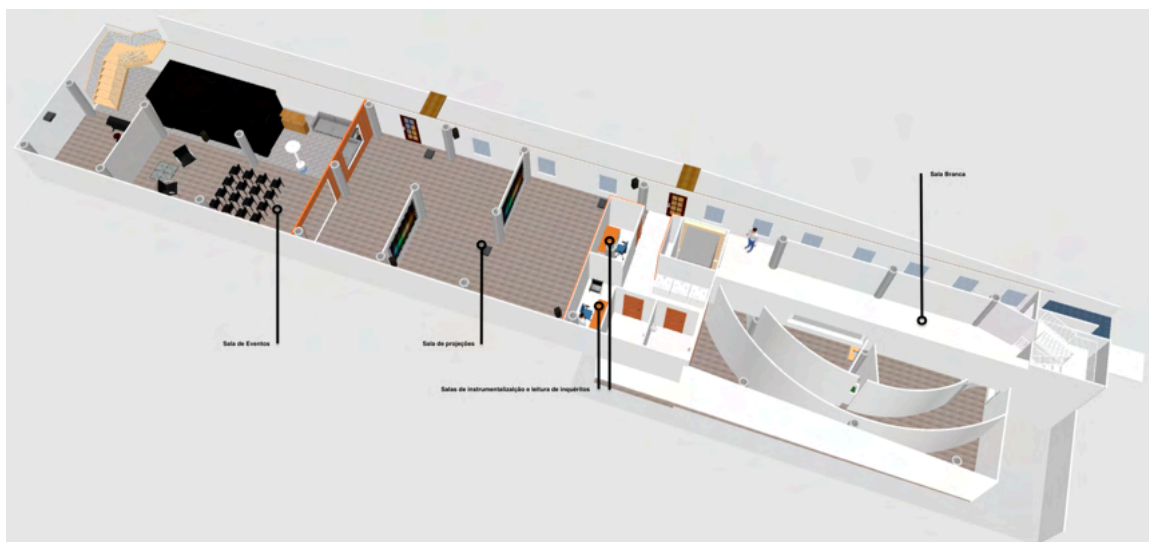


Figura 40: Modelação 3D do piso 0 da galeria Tinturaria

Nota:

Depois de conversar com o orientador de projeto, entendeu-se criar uma série de eventos que, por um lado, reforçam e secularizam variantes do tema central “Multissensorialidade” e, por outro lado, apelam a uma maior adesão do público em geral à instalação de arte.

O programa provisório de eventos encontra-se no **anexo 10**.

3.3. Plantas e modelações 3D – Museu da Cidade 1

3.3.1. Com adaptação ao piso -1 do novo Museu da Cidade, Covilhã

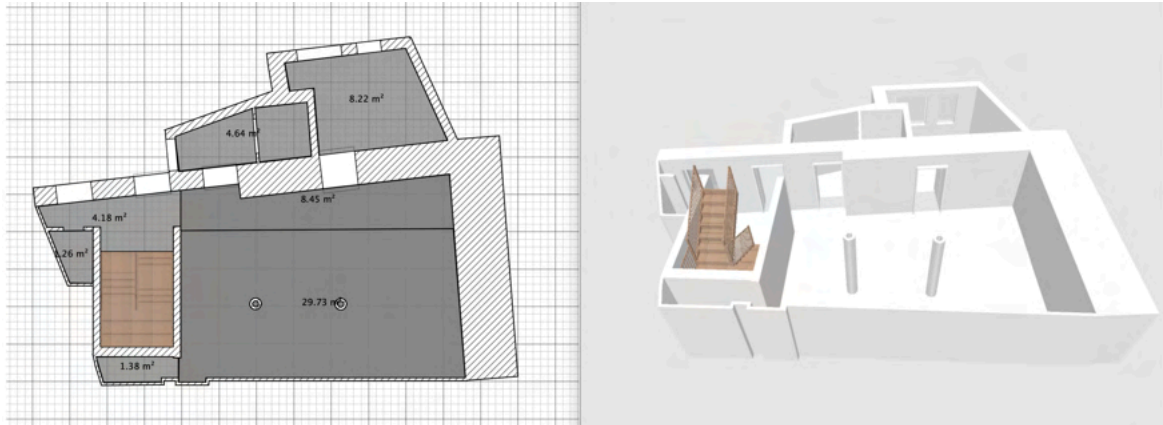


Figura 41: Planta e 3D: Sala alternativa no Piso -1 da galeria de exposições do Museu da Cidade, Covilhã

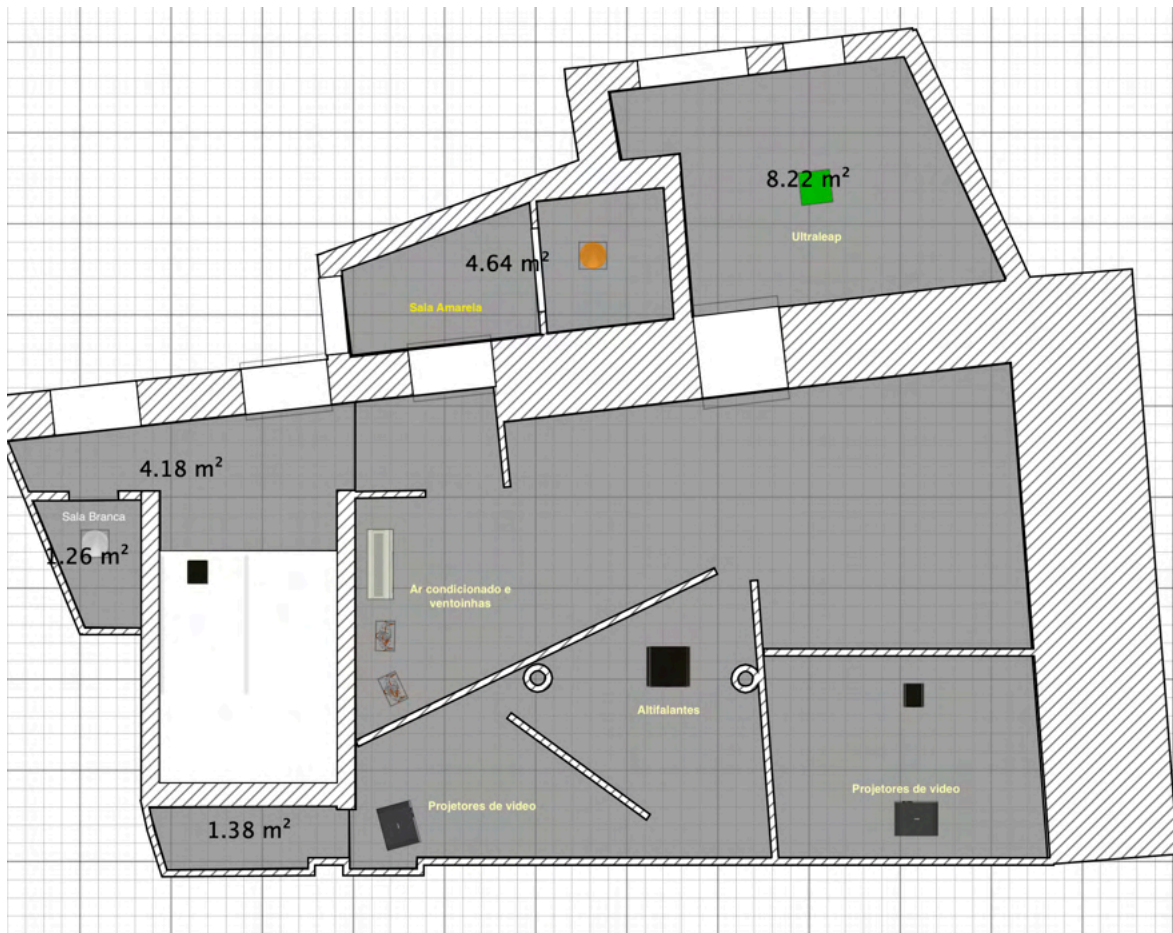


Figura 42: Planta protótipo: Sala alternativa no Piso -1 da galeria de exposições do Museu da Cidade, Covilhã. (Quadrícula 1m x 1m)

3.4. Considerações sobre o novo espaço

Presenciar, pela primeira vez a 27 de fevereiro de 2020, o espaço adjudicado para o propósito da instalação de arte foi bastante gratificante. Num espaço em profunda remodelação conseguiu-se, ainda com muita incerteza, visualizar o possível posicionamento de elementos necessários à construção da instalação de arte. Foi também possível obter um conhecimento empírico das disponibilidades reais das salas adjacentes. Isto é, o planeamento produzido *a priori*, em ambiente 3D, revelou-se desadequado. A falta de descrição precisa na planta enviada pela Câmara Municipal da Covilhã induziu em erro uma possível composição e disposição de elementos nas diversas salas. Quer isto dizer que, *in loco*, existiam salas dedicadas a maquinarias várias, elevador e casas de banho que não estavam referenciadas. Por conseguinte, depois de tal constatação, foi necessário, mais uma vez, repensar o espaço em prol da experiência do visitante.

Nesse sentido, o espaço, muito mais reduzido do que o esperado, proporcionou uma abordagem reducionista em torno área e do volume disponíveis em prol da elegância. Aqui, refere-se elegância ao escrutínio de hipóteses que possam descrever, numa pequena *equação*, a complexidade da disposição de elementos na sala. Assim, tornou-se necessário obedecer às leis predefinidas do espaço, elevando a instalação de arte a um caráter de *site-specific*.

Depois de muitos esboços e modelos 3D, chegou-se à conclusão de que era impossível contornar a assimetria dos dois pilares presentes na sala. Também devido à arquitetura do edifício, seria impossível criar um percurso unidirecional para os visitantes. Por conseguinte, iniciou-se um trabalho exaustivo em prol de um pórtico de entrada na sala principal, de modo a acomodar o princípio ambivalente e similar de ambas as entradas para a sala principal: (1) produzindo um pórtico com tecido elástico e em forma de V de modo a dificultar a passagem ao visitante, introduzem-se de imediato, no umbral do pórtico, duas componentes muito importantes para esta instalação: a estimulação háptica e o desafio à exploração; (2) tendo em conta esta ambivalência presente nas salas preliminares e no percurso multidirecional pretendido, optou-se por padronizar a temperatura de cor nas salas preliminares; (3) concebeu-se uma plataforma com um pequeno vale, que não só provocará o desequilíbrio, como incentivará a exploração através do sentido háptico.

O dispositivo Ultraleap, responsável pela emissão de texturas em ultrassons, estará dentro da plataforma e retroiluminado pela única luz presente na sala principal. Assim, os visitantes terão de se deslocar em direção à luz e experimentar de perto as texturas invisíveis. Também a instalação sonora será dimensionada e proporcional à sala. Pretende-se com isso gerar uma frequência grave quase inaudível através de *subwoffers* por debaixo da plataforma, e povoar a parte superior com pequenos apontamentos

sonoros através de nove satélites, promovendo uma experiência sónica espacial a quem observa.

3.5. Plantas e modelações 3D – Museu da Cidade 2

3.5.1. Adaptação conceptual depois de visita

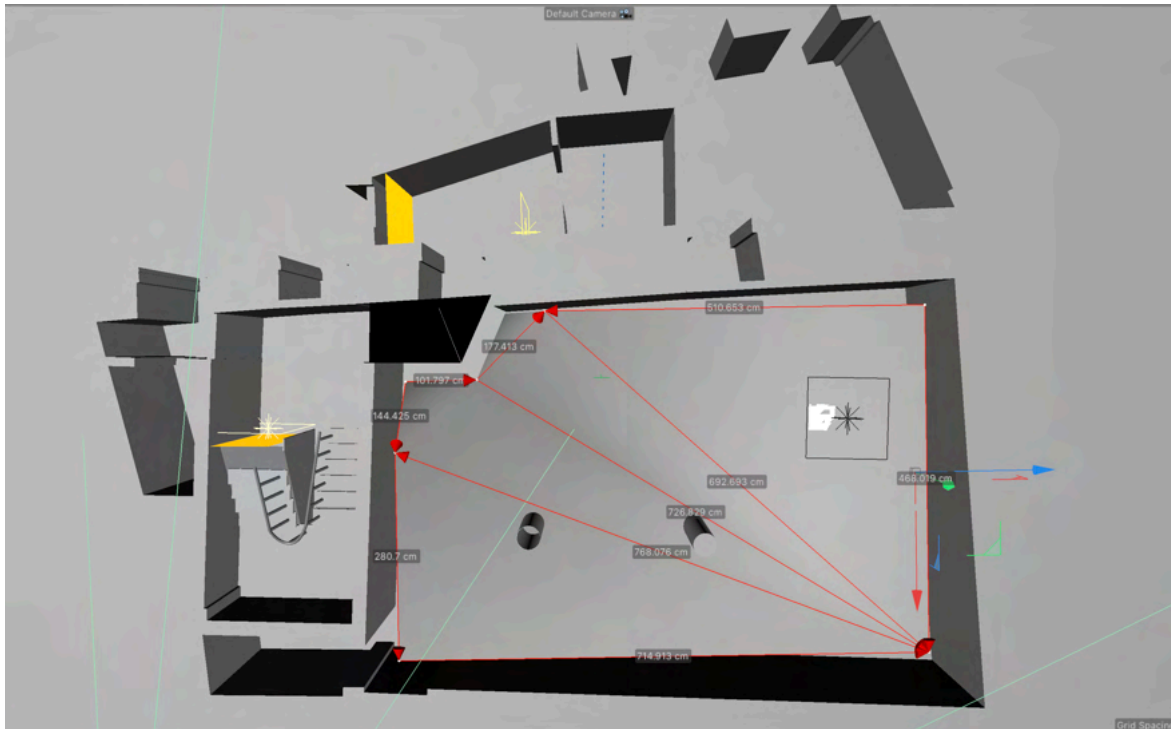


Figura 43: Planta protótipo: Sala alternativa no Piso -1 da galeria de exposições do Museu da Cidade, Covilhã. Depois da primeira visita.

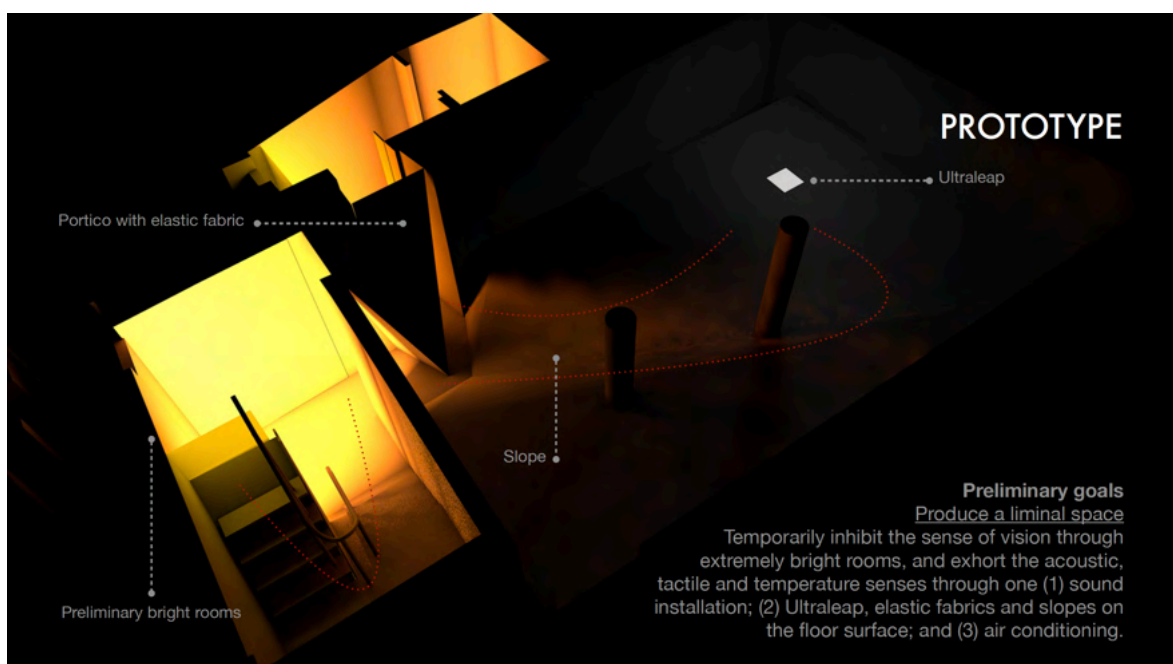


Figura 44: (Em cima) Pré-visualização 3D da instalação de arte. Imagens renderizadas em cinema 4D.

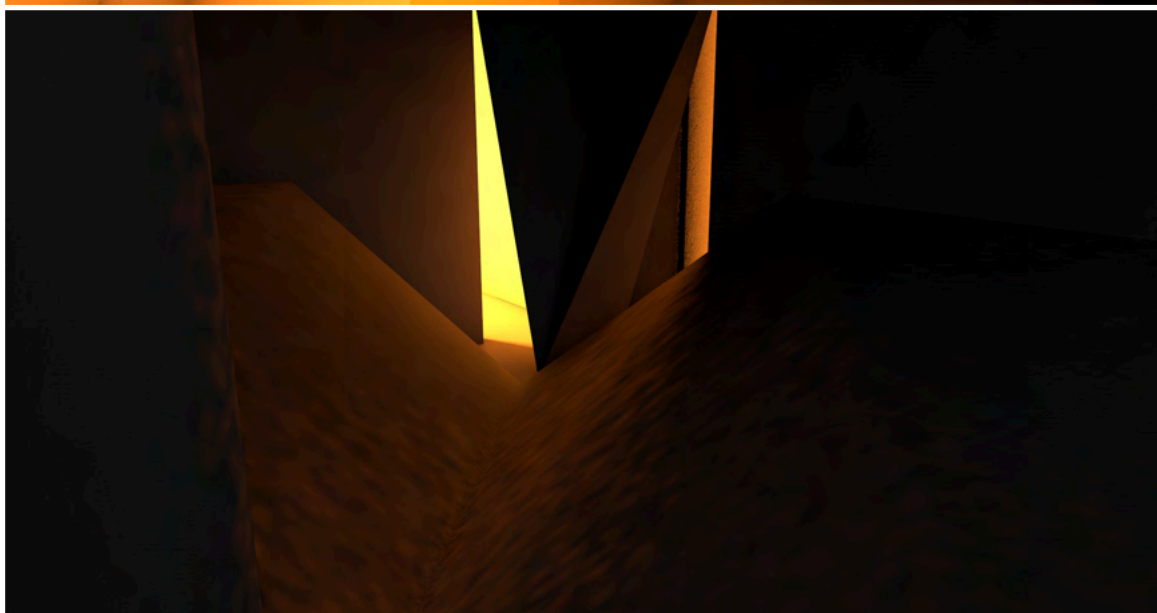
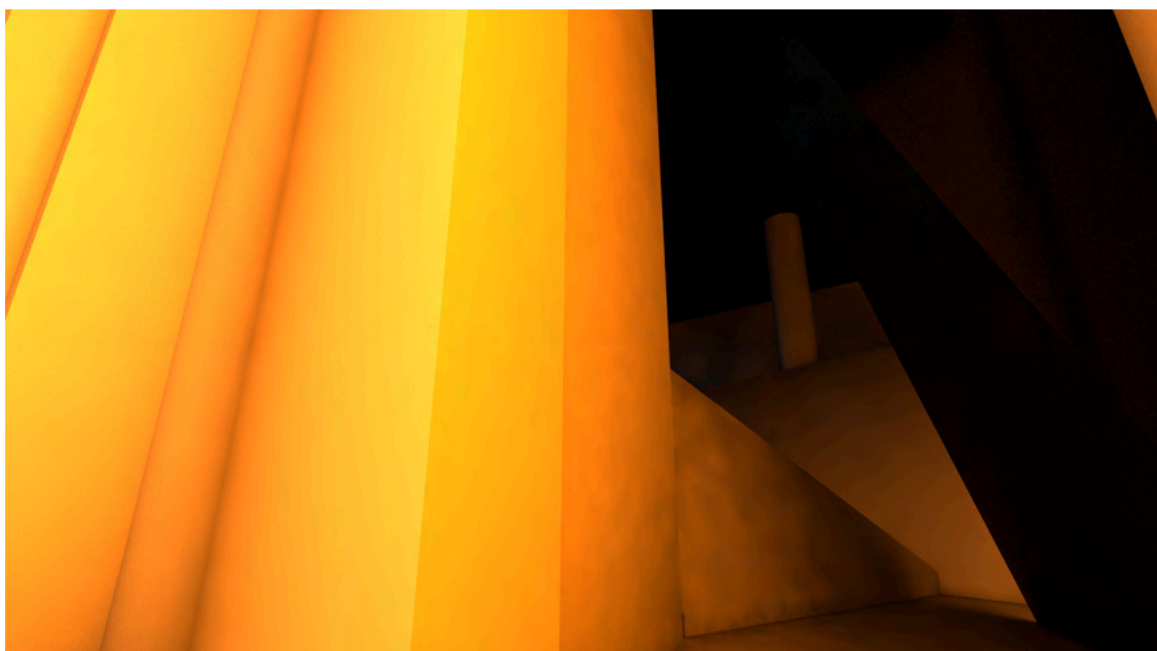


Figura 45: (Em cima) Ponto de vista: entrada da sala do elevador para a sala principal.

Figura 46: (No centro) Pórtico de entrada em forma de V com tecido elástico.

Figura 47: (Em baixo) Quadro retroiluminado de branco, onde o *hardware* está inserido e preparado para a interação.

4. Plano de Produção

4.1. Plano, montagem e exibição da instalação de arte

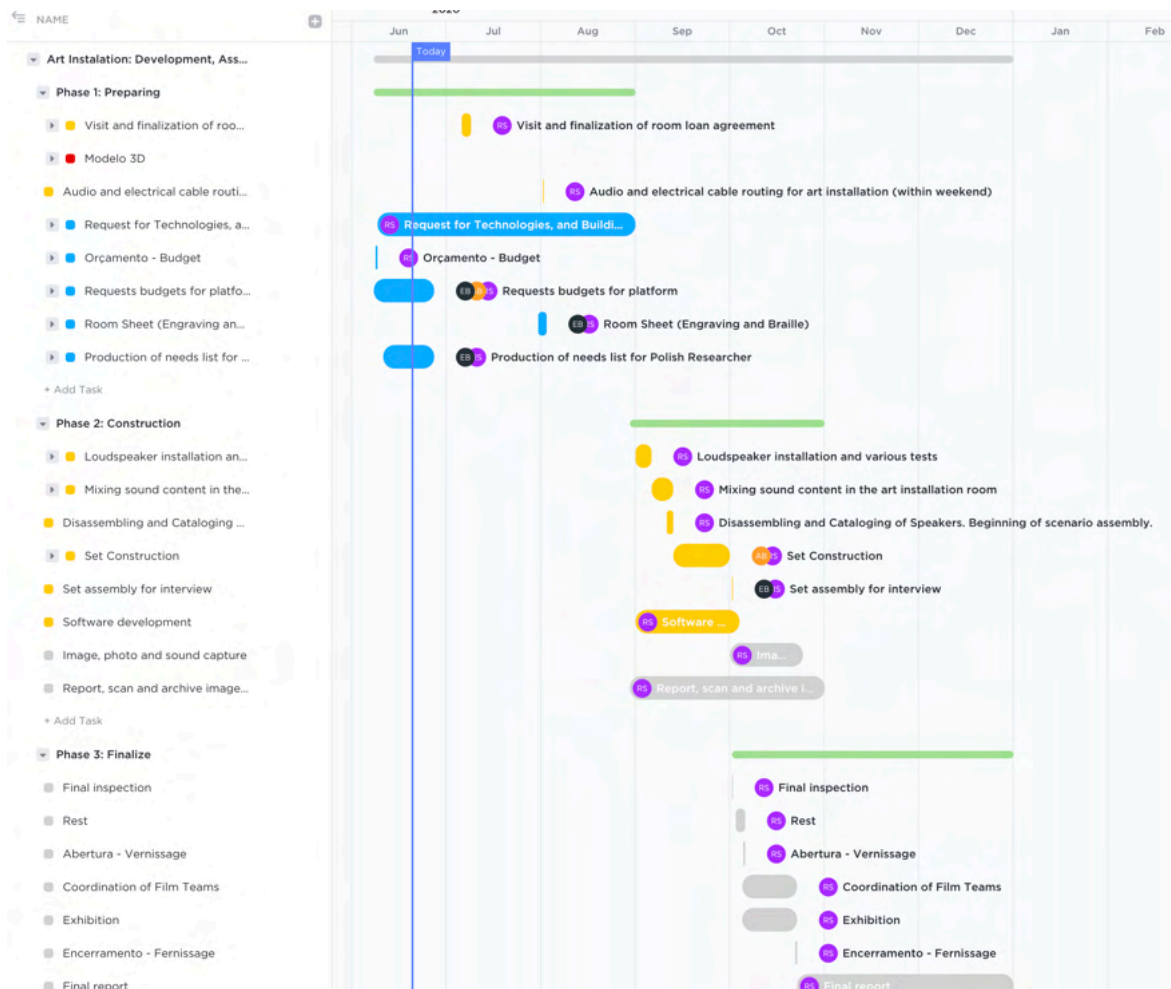


Figura 48: Captura de ecrã do projeto cooperativo e partilhado entre os vários intervenientes.

Nota: Devido à complexidade do projeto e aos inúmeros intervenientes, foi necessário transportar as várias tarefas para um formato acessível a todos e de fácil entendimento. Aqui, a ligação de acesso: <https://share.clickup.com/g/h/2dx65-295/ee34e7663a55113>

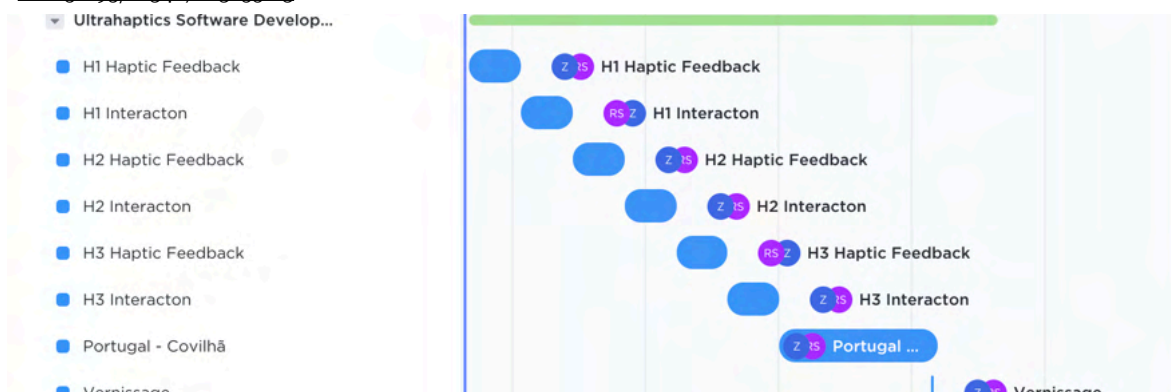


Figura 49: Captura de ecrã do projeto cooperativo: delineamento de fase de programação algoritmo.

Nota: Neste quadro, apenas se podem identificar os objetivos intercalares para o desenvolvimento do *software*. Todos os pormenores técnicos, referentes à programação, não têm qualquer relevância para o presente relatório. Contudo, existem algumas linhas de código C# disponíveis nas páginas seguintes.

4.2. Desenvolvimento de software

4.2.1. Conceito e modelos de trabalhos

Desenvolvido em cooperação com a aluna de mestrado Zuzanna Kazior²²⁰ (Universidade Jagiellonian J.U., Cracóvia), o algoritmo pretende explorar as linhas diretivas concetuais estabelecidas no subcapítulo dedicado à instalação *Hapticotopia*. O desafio exposto baseia-se na metáfora da água invisível. Quer isto dizer que se pretende proporcionar uma experiência de toque invisível num líquido. Assim sendo, e de maneira que o dispositivo reagisse de forma diferente a diferentes interações, foram estipulados 3 níveis de interação: fraco, médio e forte (definidos na figura 46 como H1, H2, H3). Deste modo, desenvolvendo o algoritmo com vários níveis de interação, pretende-se que a variação entre estes mesmos níveis crie padrões irregulares de texturas com o objetivo de traduzir a experiência com o líquido. Esta resposta háptica de não-contacto, juntamente com a emissão de temperaturas baixas (cerca de 11.º C)²²¹ providas pelo ar condicionado colocado por debaixo deste dispositivo (figura 61 e 62), resultará na possibilidade, com grande probabilidade, de obter um efeito similar ao toque na água.²²²

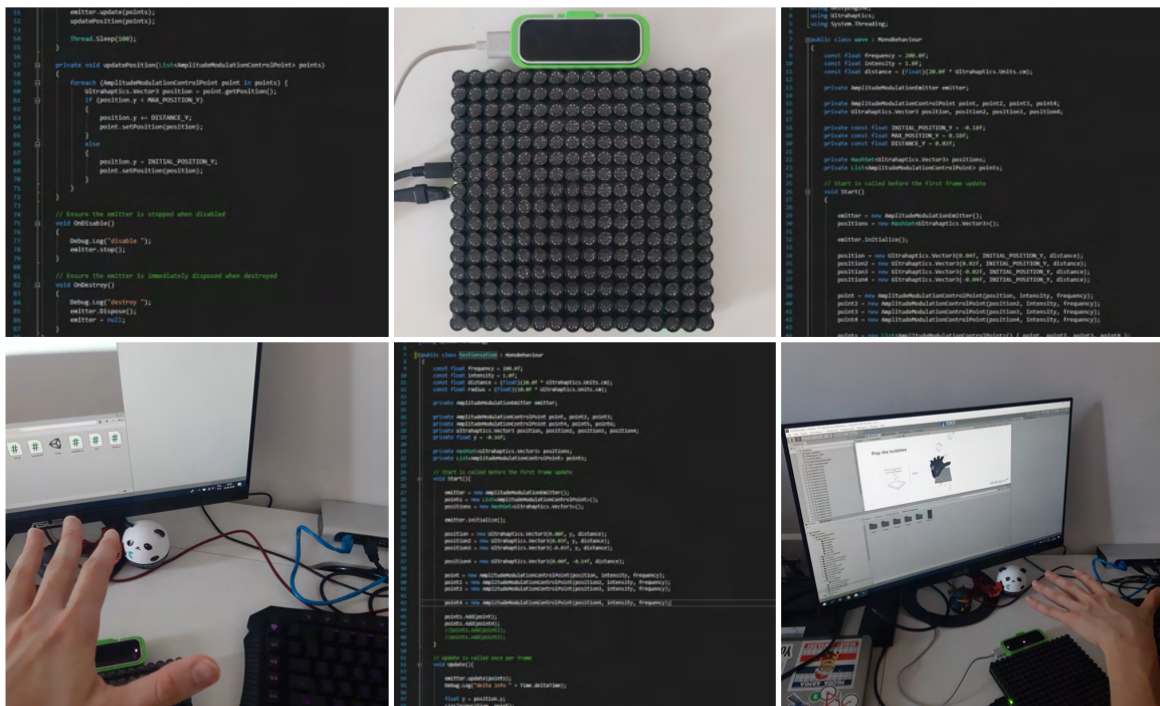


Figura 50: Linhas de código C# referentes ao desenvolvimento de *software* e imagens do modelo Ultrahaptics 2.6.2 utilizado na programação da arquitetura basilar de todo o *software*.

Refira-se que o *software* será adaptado à última versão do aparelho Ultrahaptics (com maior acuidade em texturas hápticas de não-contacto), o qual seria gentilmente cedido pela empresa Ultraleap em setembro de 2020, tendo sido novamente adiado devido à terrível situação pandémica no mundo.

²²⁰ Curriculum Vitae da investigadora polaca Zuzanna Kazior em anexo.

²²¹ Chen, W. L., Shih, Y. C., & Chi, C. F. (2010). Hand and Finger Dexterity as a Function of Skin Temperature, EMG, and Ambient Condition. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 52(3), 426–440. <https://doi.org/10.1177/0018720810376514>

²²² Atenção: estas são apenas hipóteses que acabaram por não ser testadas devido aos vários constrangimentos impeditivos da montagem, execução e exibição da instalação de arte.

4.3. Plano Financeiro

A dimensão de espaço e as variadas especificidades e objetivos a alcançar estão na base dos vários orçamentos. Ou seja, o primeiro orçamento apresentado ao Museu Tinturaria, na Covilhã, foi elaborado com base nas várias premissas que, mais tarde, deixaram de ser válidas. Concretizando, nesta fase, ainda existia a intenção de realizar uma leitura biométrica resultante da experiência física vivenciada na instalação com um grupo de cerca de 350 visitantes. O número 350 constituiria a amostra mínima necessária, considerando a população da Covilhã que frequenta museus, para a validação do estudo. Com esta recolha de biodados, pretendia-se realizar uma análise conjunta sobre aspetos biométricos, demográficos e subjetivos relativos à experiência imersiva na instalação. Nesse sentido, sob forma de atrair mais visitantes, foi idealizado o evento Sensoria (Anexo 2). Contudo, devido a conflito de calendários, aos interesses estratégicos do curso em Media Artes em apresentar a instalação na inauguração do novo museu da cidade e à comunicação intermitente e deficiente por parte dos vários responsáveis pela área da cultura do município (em estilo muito próprio e moroso), todo o processo conducente a um estudo deixou de ser viável. Situação agravada pelo facto de o novo espaço ser de dimensões muito reduzidas e, por isso, inviabilizando a produção dos eventos planeados e a reunião do número de candidatos necessários para um estudo válido.

4.3.1. Instalação e Sensoria, Tinturaria - Orçamento preliminar

Custos com pessoal		Quantidade	Métrica	Valor	Quant. x Valor	Dias	Custo	Descritivo
Convidados internacionais					3 998€		3 998€	4 x Convidados Internacional
Deslocação		8	Viagem	250€	2 000€			2 deslocações por convidado
Estadias		10	dia	65€	650€			2 convidados 3 noites e 2 convidados 2 noites
Alimentação		20	refeições	12€	240€			
Honorários		4	pessoa	277€	1 108€			
Convidados nacionais					2 398€		2 398€	4 x Convidados nacionais
Deslocação		8	Viagem	50€	400€			2 deslocações por convidado
Estadias		10	dia	85€	850€			2 convidados 3 noites e 2 convidados 2 noites
Alimentação		20	refeições	12€	240€			
Honorários		4	pessoa	277€	1 108€			
Publicidade		1					1 000€	Criação e desenvolvimento de imagem: Design, Website (Landing page), cartazes, publicidade;
Serviços de Produção	aprox. 392€/semana					6 semanas	2 350€	Coordenação e planeamento da logística referente a convidados e equipa de montagem; implementação de plano produção.
Logística								
Transporte esculturas		2					300€	
Seguros de transporte de esculturas		2					100€	
Transporte e Seguros de transporte de Ultralep		1					100€	
Higiene e Segurança								
Vigilância de Sala	aprox. 10€/hora	2		80€		20	3 200€	
Limpeza de Sala	aprox. 6€/hora	1		24€		20	480€	
Equipamentos				Valor Aluguer				
Projetores de Vídeo 6500 lumens Full HD		5		125€		20	12 500€	Os valores de aluguer apresentados são meramente indicativos, podendo os equipamentos mencionados ser substituídos por equipamentos de igual qualidade desde que aprovados pelo curador.
Cadeiras		80						
Cadeiras para oradores		4						
Mesas		5						
Ar Condicionados portáteis		4					2 000€	Todos os custos de aluguer deverão ser ajustados às condições negociadas,
Ar Condicionados portátil ca. 44000BTU Mitsubishi Electric		1					1 000€	sendo até mesmo possível reduzir significativamente os encargos mencionados.
Aquecedores a gás exteriores		2					320€	
Sistema de som stereo (2 vias) 300 Watts para sala de eventos		1		200€		20	4 000€	
Sistema de som stereo (2 vias com subwoofer) 1000 Watts para instalação de arte		2		300€		20	12 000€	
Sistema de som stereo 500 Watts (2 vias com subwoofer) para instalação de vídeo		2		250€		20	10 000€	
Media Players (leitores de vídeo MP4)		5		50€		30	7 500€	
Develepor Kit Stratos - Ultralep		1		3 400€			3 400€	Obs: Tecnologia cedida pela universidade de Sussex, Bristol, Inglaterra
Materiais								
Tintas	aprox. 5€/litros		60 litros				300€	
Madeiras e materiais de construção							300€	
Andaimes	aprox. 0,02€/m2		90 m2	15€		30	450€	
Placas de pladur	aprox. 4€/m2		64 m2				256€	
Tecidos	aprox. 15€/m2		100 m2				1 500€	
Bolhas de Gás	aprox. 30€ cada		20				600€	
TOTAL							79 052€	

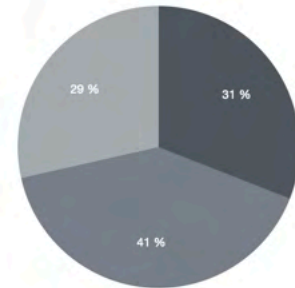
Nota: Os valores apresentados são meramente indicativos. Na ausência de qualquer lista de equipamento técnico disponível para este propósito cedida pela CMC e pela UBI, optou-se por se pensar muito genericamente sobre os vários itens estipulados. Ou seja, todos os valores assinalados são passíveis de alteração e reajuste mediante acordos vários, ou cedência de meios técnicos e/ou logísticos.

4.3.2. Instalação e Sensoria, Museu da Cidade - Orçamento preliminar

Neste caso, o evento Sensoria apenas existe para validar e assegurar os custos do investigador convidada para o desenvolvimento de software Ultraleap e um professor convidado da Universidade de Televisão e Cinema, Munique (HFF): uma das identidades financiadoras.

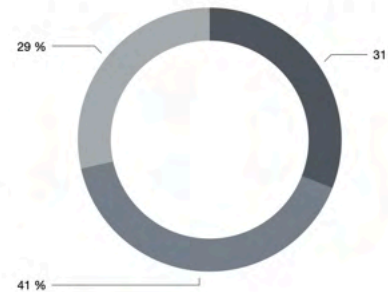
Financial plan | Qualification project PN:701976 | Rodolfo Anes Silveira

	METRIC	QUANT.	PRICE / UNI	MEASURES	SUM	
GUESTS COSTS						
International Guests						
2 x Guests (POL and DE)	Travel	Round-Trip Tickets	2	500,00 €	1000,00 €	
Per Guest (2 x nights; 3x Days; 5x Meal)	Stays	Hotel per night	4	65,00 €	260,00 €	
	Meal		10	20,00 €	200,00 €	
	Fees		2	250,00 €	500,00 €	
SOFTWARE DEVELOPER						
Polish researcher	Travel	Round-Trip Tickets	1	500,00 €	500,00 €	
	Stays	Room per Month	1	350,00 €	350,00 €	
	Meal	15€ per Day	35	15,00 €	525,00 €	
	Fees		0	0,00 €	0,00 €	
ADVERTISING COSTS						
Design,		375€ per Week	2	375,00 €	750,00 €	
Posters,		4,75€ per Posters	100	4,75 €	475,00 €	
Exhibition sheet		70 cents per Copy	200	0,70 €	140,00 €	
Website (Landing page),			1	300,00 €	300,00 €	
LOGISTICS						
Transport charges and Ultraleap Insurance		50€ per Ups Post	2	50,00 €	100,00 €	
					SUM 01	5100,00 €
PRODUCTION SERVICES						
Acquisition of equipment and materials.		392€ per Week	6	392,00 €	2352,00 €	
Coordination of assembly, guest transfers and art installation inspection during exhibition days.						
2 x Assembly assistants		2x 15€ per Day	20	30,00 €	600,00 €	
ROOM RENTAL						
New City Museum Covilhã		50€ per Day	40	50,00 €	2000,00 €	
HYGIENE AND SAFETY						
Room Surveillance		80€ per Day	20	80,00 €	1600,00 €	
Room Cleaning		6€ per Hour	20	6,00 €	120,00 €	
					SUM 02	6672,00 €
2 X SOFTLIGHT						
Lamps with 900mm frame			20	5,24€ 100 x 250	104,80 €	
Wooden plates			4	18€	72,00 €	
milky acrylics			2	200,00 € 100 x 250	400,00 €	
Projection Screens			2	25€	50,00 €	
ENTRANCE DOOR						
Wooden plates			6	3,98€	23,88 €	
Fabric Price/m			5	4,75€	23,75 €	
Fabric Price/m			5	7,00€	35,00 €	
CEILING						
Tile Gray 39 m2			24	25€	600,00 €	
SOUND SYSTEM:						
Satellites			9	89€	801,00 €	
Subwoofer			1	179€	179,00 €	
Audio player			1	249€	249,00 €	
Connectores			20	3,00 €	60,00 €	
PLATFORM						
Beams minimum 8x12 Clays, 50 plates					1300,00 €	
Acrylics				35x35x35	40,00 €	
Power supply below the platform					100,00 €	
SMOKE MACHINE						
ADJ Mister Kool II			1	109€	109,00 €	
Tubos Alu			3	18€	54,00 €	
Liquids and Ice					50,00 €	
AIR CONDITIONING						
Air Conditioning			1		450,00 €	
					SUM 03	4701,43 €
					VAT 23%	3788,89 €
SUM (01+02+03)+VAT 23%					TOTAL	20262,32 €



- Guest costs, advertising and transport insurance
- Production costs, Room rental, hygiene and safety
- Equipment and materials for art installation

- sum 1 (32 %) - costs ensured per Beira Interior University (UBI)
- sum 2 (42%) - costs ensured per city council of Covilhã (CMC)
- sum 3 (26%) - costs ensured per University of television and Film Munique (HFF)




Nota: O financiamento disponibilizado por parte da Universidade de Televisão e Cinema de Munique advém do apoio a projectos de qualificação de professores assistentes. Neste caso, tendo sido este projecto aceite pela administração com projecto de qualificação e dado a especificidade do mesmo, foram disponibilizados cinco mil euros para a execução do plano de ação.

4.4. Lista de Materiais

4.4.1. Tecidos

A seleção de tecidos foi baseada na elasticidade, peso e transmissão sonora. Deste modo, pretendia-se que ambos os tecidos proporcionassem uma dupla função: (1) não impedir a propagação sonora e (2) incentivar a percepção háptica nas suas várias modalidades (textura, movimento, pressão e temperatura). Seguem-se alguns fatores importantes apresentados pela empresa Gerriets²²³:

a) Tecido para pórtico de entrada na sala principal – Megastrech 450



MEGASTRETCH 215
80 % polyester, 20 % elastane.
Stretches well in both directions.
Piece lengths approx. 54.6 yds.
Minimum quantity for custom dyed colours approx. 218.7 yds.
Available in full pieces only.

N° NFPA	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
• 215	85"	220	6.49	
• 215	85"	220	6.49	
• 215	85"	220	6.49	
• 215	85"	220	6.49	
• 215	85"	220	6.49	
• 215	85"	220	6.49	

signalweiß / blanc sécurité / signal white

-2464 -2504 -2556 -2380

-2347

MEGASTRETCH 300
75 % polyester, 24 % elastane.
The length is approx. 10 % and the width is approx. 7 % stretchable.
Piece lengths approx. 54.6 yds.

N° NFPA	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
300	118"	260	7.67	

weiß / blanc / white

MEGASTRETCH 450
100 % polyester.
Stretches well in horizontal direction.
Piece lengths approx. 54.6 yds.
Acoustic measurement available.

N° NFPA	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
• 450	149"	95	2.80	
• 450	149"	95	2.80	
• 450	149"	95	2.80	

signalweiß / blanc sécurité / signal white

-4347 -4319

All information and colour specifications are valid at the time of printing.
For latest product details please see the respective online data sheet.

HEAVYSTRETCH 500
100 % Polyester.
Gutes Dehnverhalten in Querrichtung.
Stücklängen ca. 50 fm.
Sonderfarben ab ca. 50 fm.

HEAVYSTRETCH 500
100 % polyester.
Bonne élasticité transversale.
Longueur des pièces env. 50 ml.
Coloris spéciaux à partir d'env. 50 ml.

HEAVYSTRETCH 500
100 % polyester.
Stretches well in horizontal direction.
Piece lengths approx. 54.6 yds.
Minimum quantity for custom dyed colours approx. 54.6 yds.

Art. / Réf.	Farben	Coloris	Colours	B1	M1	EN	EN*	NFPA	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
1624 5211	weiß	blanc	white	•					500	16'4"	270	7.1

MOLLETONSTRETCH
97 % Baumwolle, 3 % Lycra.
Einseitig gestr.
In der Breite ca. 10 % dehnbar.
Lieferung nur gerollt.
Stücklänge ca. 60 fm.

MOLLETONSTRETCH
97 % cotton, 3 % lycra.
Recto gratté.
Extensible d'env. 10 % dans la largeur.
Conditionnement : roulé.
Longueur des pièces env. 60 ml.

MOLLETONSTRETCH
97 % cotton, 3 % lycra.
Brushed on one side.
Stretch factor: approx. 10 %.
Packing method: rolled.
Piece lengths approx. 65.6 yds.

Art. / Réf.	Farben	Coloris	Colours	B1	M1	EN	EN*	NFPA	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
1427 3101	weiß	blanc	white	•					310	122"	250	7.1
1427 3201	schwarz	noir	black	•					310	122"	250	7.1




Photo: Altes Schauspielhaus Stuttgart, Germany / Door out of MEGASTRETCH

Erläuterungen der Brandschutznormen B1, M1, BS, EN, EN* und NFPA unter www.gerriets.com.

Informations concernant les normes de feu B1, M1, BS, EN, EN* et NFPA, consultez notre site www.gerriets.com.

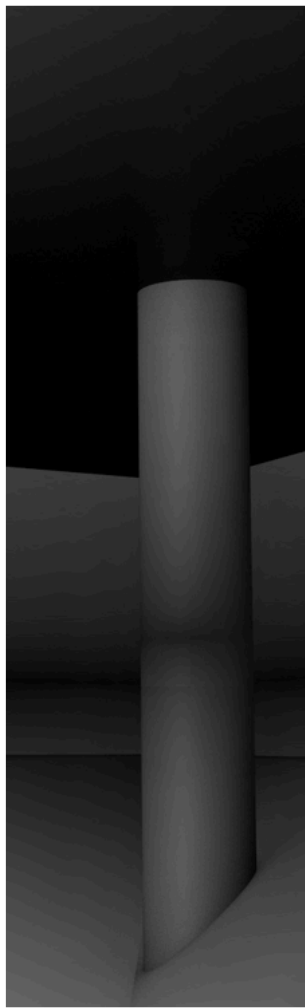
For explanation of flame retardant standards B1, M1, BS, EN, EN* and NFPA, please go to www.gerriets.com

Figura 51: Recorte 3D Pórtico.

Figura 52: Especificações de tecido elástico Megastrech 450. Ref: <https://view.publitas.com/gerriets-gmbh/6-2-4-stretchgewebe-stretch-fabrics/>

²²³ <https://www.gerriets.com/en/>

b) Tecido para cobertura de teto – Sheer Muslin²²⁴



SHERTING

100 % cotton.
Stücklängen ca. 60 ftm.
Piece lengths approx. 65.6 yds.
Widths of 40'0": approx. 52.5 yds.

*NFA	cc	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
•	220	87"	200	5.90	
•	310	122"	200	5.90	
•	430	141"	200	5.90	
•	510	167"	200	5.90	
•	600	198"	200	5.90	
•	1.000	32'9"	200	5.90	
•	1.220	40'0"	200	5.90	

weiß / blanc / white

ROHNESSEL SUPER BW

100 % Baumwolle.
Stücklängen ca. 60 ftm.
Bei 1.220 cm Breite: ca. 48 ftm.
Bei 1.225 cm Breite: ca. 50 ftm.
Sonderfarben auf Anfrage.

Art. / Ref.	Farben	Colours	Colours	B1	M1	EN	EN*	NFA	cc	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
1123 0100	rohweiß	écru	écru								180 71"	200	5
1123 0200	rohweiß	écru	écru								220 86"	200	5
1123 0301	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				220 86"	200	5
1123 0300	rohweiß	écru	écru								320 126"	200	5
1123 0301	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				310 122"	200	5
1123 0321	schwarz	noir	black	•	•	•	•				310 122"	200	5
1123 0400	rohweiß	écru	écru								435 143"	200	5
1123 0401	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				430 141"	200	5
1123 0421	schwarz	noir	black	•	•	•	•				430 141"	200	5
1123 0500	rohweiß	écru	écru								510 167"	200	5
1123 0501	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				510 167"	200	5
1123 0521	schwarz	noir	black	•	•	•	•				510 167"	200	5
1123 0600	rohweiß	écru	écru								625 208"	200	5
1123 0601	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				600 198"	200	5
1123 0621	schwarz	noir	black	•	•	•	•				600 198"	200	5
1123 1000	rohweiß	écru	écru								1.025 338"	200	5
1123 1001	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				1.000 32'9"	200	5
1123 1021	schwarz	noir	black	•	•	•	•				1.000 32'9"	200	5
1123 1200	rohweiß	écru	écru								1.225 40'2"	200	5
1123 1201	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				1.220 40'0"	200	5
1123 1221	schwarz	noir	black	•	•	•	•				1.220 40'0"	200	5

SHEER MUSLIN CO

100 % cotton.
Piece lengths approx. 65.6 yds.
Widths of 40'0": approx. 54.7 yds.
Custom dyed colours on request.

*NFA	cc	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
•	300	118"	90	2.65	
•	300	118"	90	2.65	
•	300	118"	90	2.65	
•	300	118"	90	2.65	
•	435	143"	75	2.21	
•	430	141"	90	2.65	
•	430	141"	90	2.65	
•	430	141"	90	2.65	
•	510	167"	75	2.21	
•	510	167"	90	2.65	
•	510	167"	90	2.65	
•	510	167"	90	2.65	
•	630	208"	75	2.21	
•	600	198"	90	2.65	
•	600	198"	90	2.65	
•	600	198"	90	2.65	
•	1.025	338"	75	2.21	
•	1.000	32'9"	90	2.65	
•	1.000	32'9"	90	2.65	
•	1.000	32'9"	90	2.65	
•	1.225	40'2"	75	2.21	
•	1.220	40'0"	90	2.65	
•	1.220	40'0"	90	2.65	
•	1.220	40'0"	90	2.65	

rohweiß / écru / ecru

schwarz / noir / black

weiß / blanc / white

ROHNESSEL EXTRA BW

100 % Baumwolle.
Stücklängen ca. 60 ftm.
Bei 1.220 cm Breite: ca. 48 ftm.
Bei 1.225 cm Breite: ca. 50 ftm.
Sonderfarben auf Anfrage.

Art. / Ref.	Farben	Colours	Colours	B1	M1	EN	EN*	NFA	cc	cm	ft/in	g/m²	oz/yd²
1124 0105	rohweiß	écru	écru								180 71"	250	7
1124 0405	rohweiß	écru	écru								400 131"	250	7
1124 0406	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				400 131"	250	7
1124 0805	rohweiß	écru	écru								800 263"	250	7
1124 0806	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				800 263"	250	7
1124 1005	rohweiß	écru	écru								1.025 338"	250	7
1124 1006	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				1.000 32'10"	250	7
1124 1205	rohweiß	écru	écru								1.225 40'2"	250	7
1124 1206	rohweiß	écru	écru	•	•	•	•				1.220 40'0"	250	7

VÉLUM LOURD CO

100 % coton.
Longueur des pièces env. 60 m.
Largeur 1.220 cm : env. 48 m.
Largeur 1.225 cm : env. 50 m.
Coloris spéciaux : sur demande.

SUPER MUSLIN CO

100 % cotton.
Piece lengths approx. 65.6 yds.
Widths of 40'0": approx. 52.5 yds.
Custom dyed colours on request.

VÉLUM X-LOURD CO

100 % coton.
Longueur des pièces env. 60 m.
Largeur 1.220 cm : env. 48 m.
Largeur 1.225 cm : env. 50 m.
Coloris spéciaux : sur demande.

CANVAS EXTRA CO

100 % cotton.
Piece lengths approx. 65.6 yds.
Widths of 40'0": approx. 54.7 yd.
Custom dyed colours on request.

All information and colour specifications are valid at the time of printing.
For latest product details please see the respective online data sheet.

Erläuterungen der Brandschutznormen B1, M1, BS, EN, EN* und NFA unter www.gerriets.com.

Informations concernant les normes de feu B1, M1, BS, EN, EN* et NFA, consulter notre site www.gerriets.com.

For explanation of flame retardant standards B1, M1, BS, EN, EN* an NFA, please go to www.gerriets.com.

Figura 53: Recorte 3D Teto

Figura 54: Especificações do tecido Sheer Muslin para cobertura de teto.

²²⁴ Sítio de internet: <https://view.publitas.com/gerriets-gmbh/1-2-nesselgewebe-muslin-canvas-bw/page/2-3>

4.4.2. Instalação Sonora

a) Diagrama de blocos

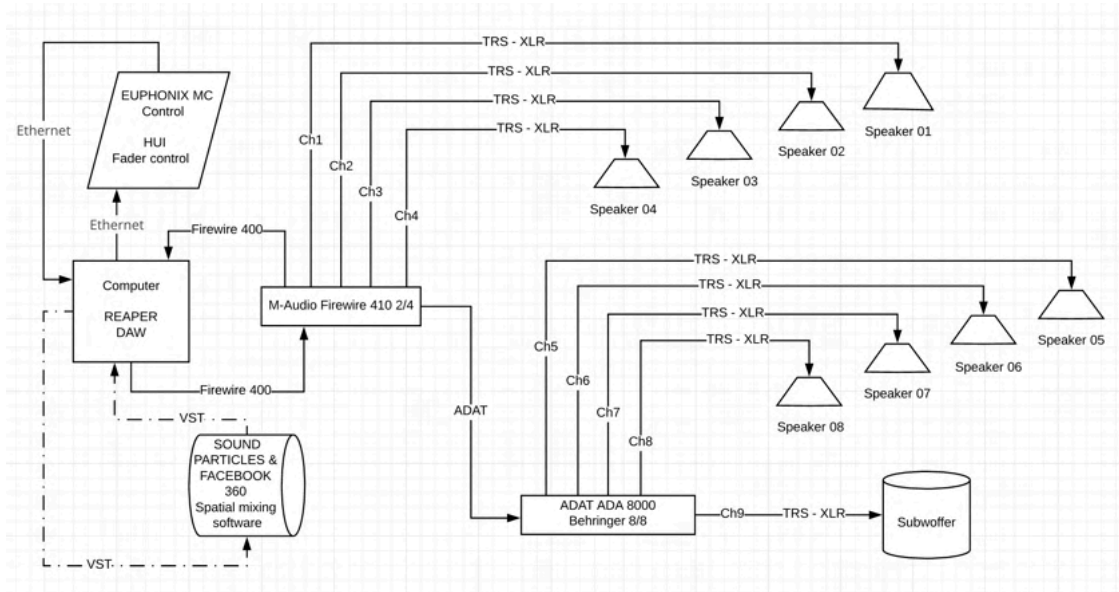


Figura 55: Diagrama de blocos conexões de dispositivos áudio e interconexões entre softwares para mistura de som.

Nota: A especificidade da disposição de altifalantes e condição de *site-specific* da instalação de arte obriga a que a mistura de som decorra na sala de exposições. O processo de mistura será executado com os seguintes elementos:

Hardware: (1) interface M-Audio Firewire 4060 juntamente com uma interface ADAT Behringer ADA 8000

Software: (1) DAW Reapper, (2) **Spatial Mixing:** Sound Particles, Facebook 360

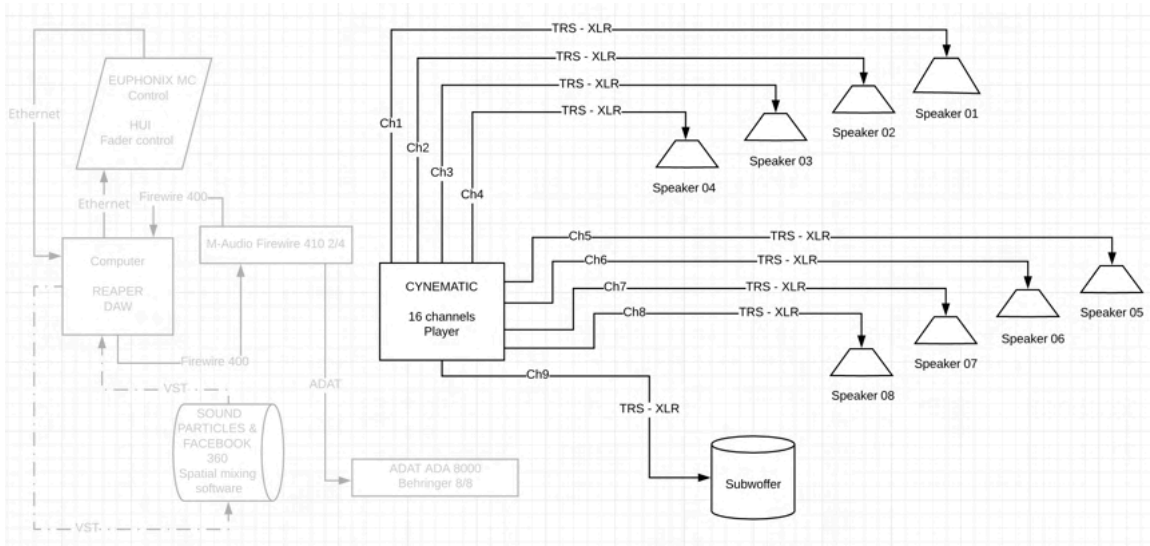


Figura 56: Diagrama de blocos conexões de dispositivos áudio e interconexões entre softwares para exibição de som.

Nota: Como se pode verificar, em consequência da fase de mistura, todos os canais de som serão novamente convertidos em ficheiros de som, devidamente catalogados e importados para um leitor de 16 canais de som que funcionará de maneira autónoma (sem necessidade de uma cadeia de sinal áudio complexa).

Hardware: Cymatic Audio Live Player LP-16

b) Posicionamento de altifalantes

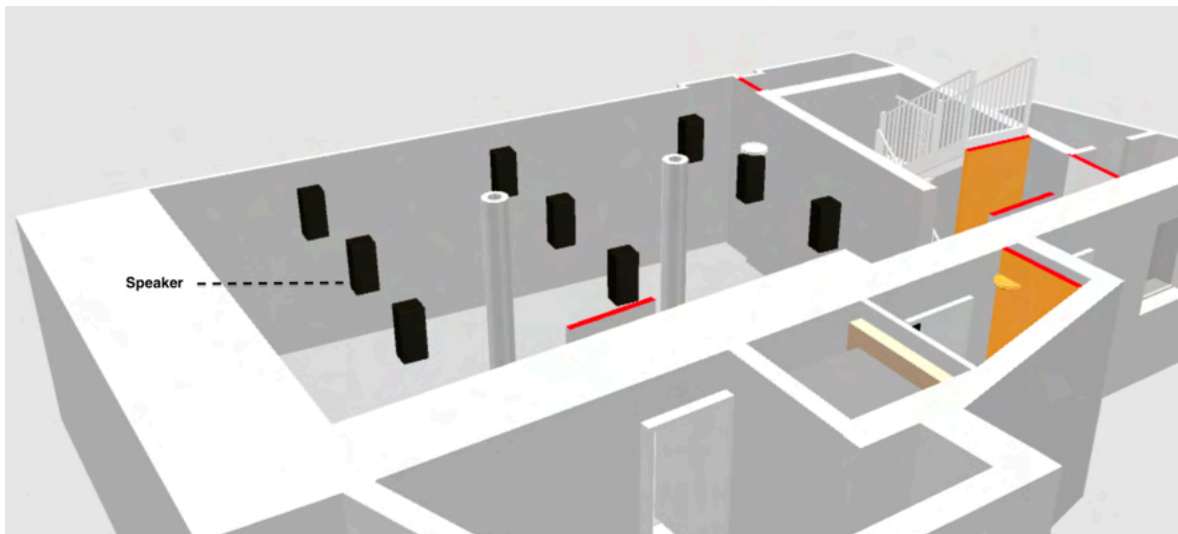


Figura 57: Posicionamento de altifalantes.

Nota: Os altifalantes serão posicionados de forma equidistante no intuito de proporcionar uma experiência sonora espacial aos visitantes. O subwoofer (altifalante dedicado à reprodução de frequências graves) será colocado por baixo da plataforma.

c) Previsão acústica

Tendo com intuito antever a possível disposição de altifalantes foram realizadas várias simulações relativas à resposta acústica da sala. Desta forma, e de maneira a criar dispersão sonora uniforme no espaço, entendemos prosseguir pela uma grelha de (3 altifalantes x 3 altifalantes), isto é sem um ponto de escuta pré-definido, em vez da convencional abordagem Surround.

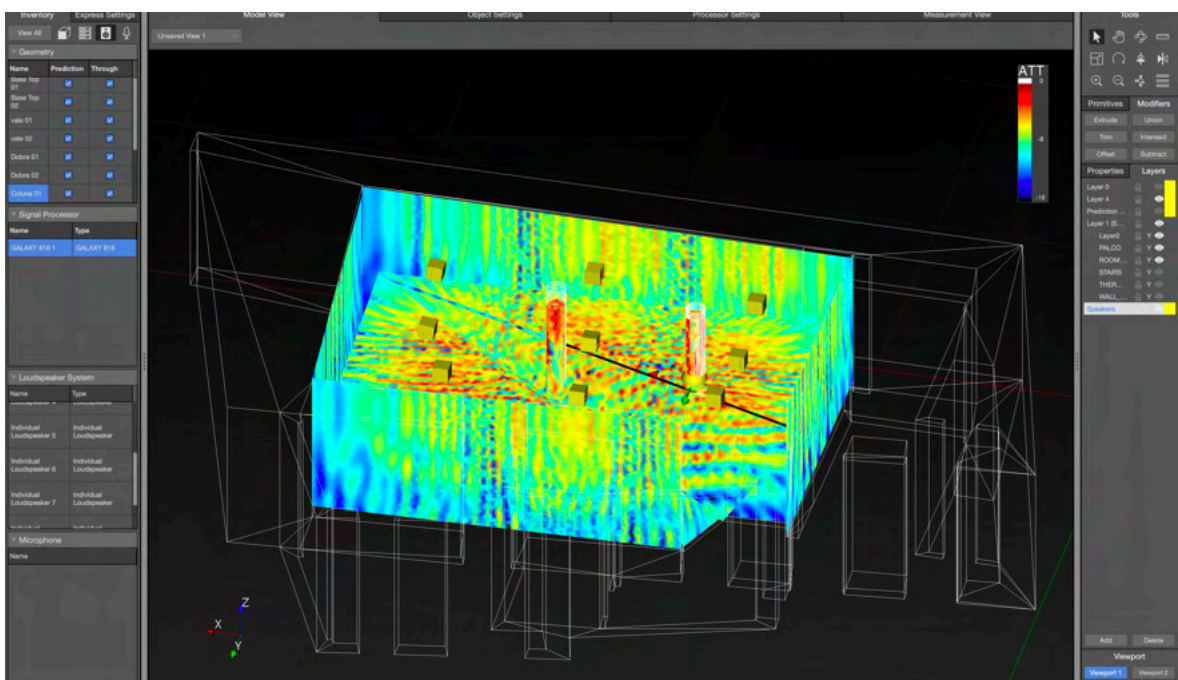


Figura 58: Previsão acústica sala de exibição com grelha 3x3 altifalantes.

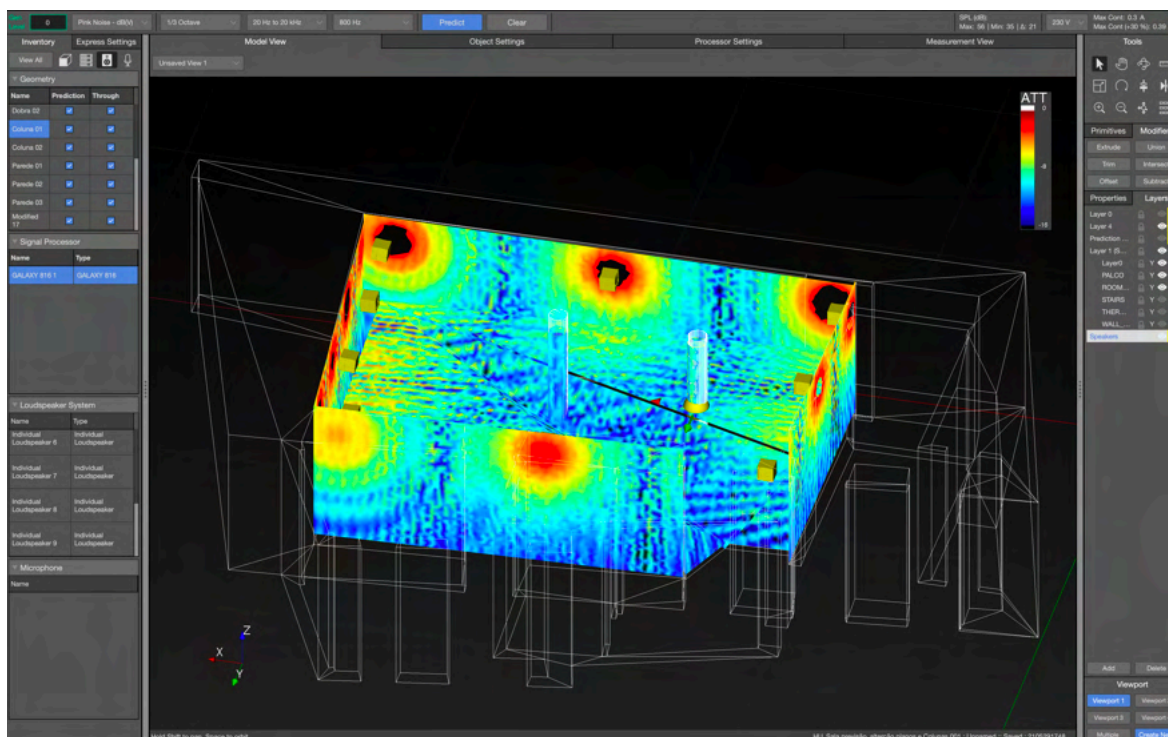


Figura 59: Previsão acústica sala de exibição com abordagem surround.
 Nota: Ficheiro gerado pelo software MAPP 3D da empresa Meyer Sound. Todos a este teste podem ser encontrados no Anexo 6: MAPP 3D.

Comparando ambas as previsão acústicas (figuras 53 e 54), denota-se que a distribuição equidistante entre parede e altifalantes poderá proporcionar um dispersão equilibrada e constante em toda a sala de exibição.

d) Altifalantes



Figura 60: Altifalante subwoofer the box pro Achat 108 Sub A.

Active 8" Subwoofer

- Power: 220 W - 100 W sub, 2x 60 W top parts
- Peak SPL: 116 dB
- Frequency range: 40 - 125 Hz
- XLR/ jack combi and RCA input
- Speaker twist output for top - each 60 Watt, crossover frequency: 120 Hz
- Dimensions: 360 x 300 x 435 mm
- Weight: 11.5 kg

Sítio de internet: https://www.thomann.de/gb/the_box_pro_achat_108_suba.htm



Figura 61: Altifalante satélite the box pro Achat 104 A.

Small Active Speaker

- Equipped with: 4" Bass and 1" fabric dome tweeter
- 50 Watt power amplifier
- Max SPL: 109 dB
- Frequency range: 100 Hz - 20 kHz
- Dispersion: 90° x 90°
- Connectors: XLR input and output
- Dimensions: 144 x 146 x 214 mm
- Weight: 2.5 kg

Sítio de internet: https://www.thomann.de/gb/the_box_pro_achat_104_a.htm

4.4.3. Intervenção no espaço expositivo

O espaço designado para a exibição sugeria uma adaptação das intenções de exposição previamente definidas. Esta reformulação implicaria uma abordagem *site-specific* ao espaço. Numa primeira fase, seria necessário remover elementos que pudessem desviar a atenção do espectador; e, numa segunda fase, aproveitar as várias nuances arquitetónicas para introduzir elementos edificantes da experiência multissensorial. Exemplo disso são a eliminação de portas, janelas e reentrâncias existentes com a aplicação de paredes falsas e a introdução de luzes debaixo do vão das escadas e na janela em frente ao elevador. Também outras estruturas seriam introduzidas no espaço de acordo com as diretivas definidas para a instalação de arte. Relativamente a este aspeto, a plataforma na sala principal teria de ser suportada por uma estrutura de madeira e europaletes, além de uma estrutura de suporte para o acondicionamento do dispositivo Ultraleap.

a) Paredes falsas



Figura 62: Intervenção no espaço. Remoção de elementos arquitectónicos. Paredes falsas (vermelho), Luzes laranjas em salas preliminares (laranja).



Figura 63: Planta arquitectónica do piso -1 do museu da cidade, Covilhã com respetiva intervenção no espaço exposição.

b) Estrutura de plataforma



Figura 64: Estrutura de suporte para plataforma. Detalhe com de integração da estrutura de suporte dispositivo Ultraleap e ar-acondicionado.

c) Plataforma Ultraleap e Ar condicionado

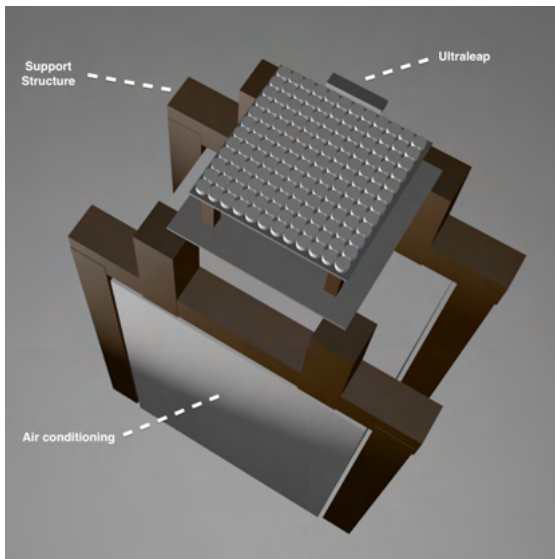


Figura 65: Estrutura de suporte para dispositivo Ultraleap e ar condicionado.

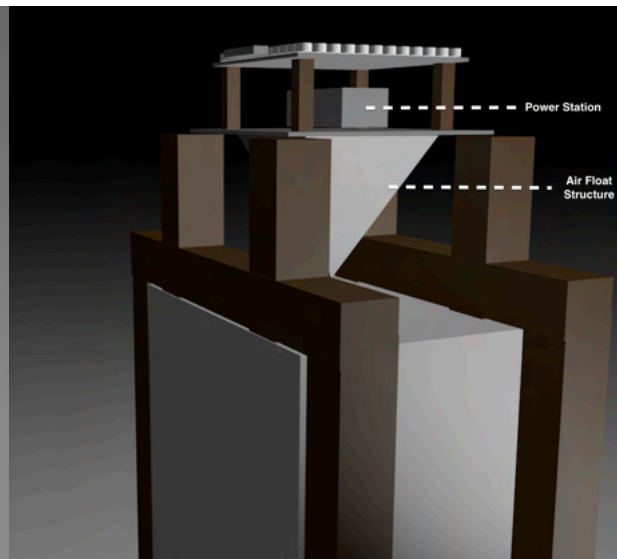


Figura 66: Sistema flutuação de ar e plataforma para fonte de alimentação Ultraleap

4.5. Website

Não só como recurso e alternativa aos demais constrangimentos decorrentes da pandemia, o *website* desta instalação de arte surge também da tendência social e de mercado em fortalecer a presença da instalação de arte em plataformas digitais. É certo que a apresentação digital não substitui o carácter imersivo da instalação de arte, porém, as demais informações partilhadas pretendem apelar à visita e à experiência multissensorial no museu e atrair possíveis investidores. No *website* estão também disponíveis vários artigos produzidos, publicados e apresentados no decorrer do período letivo do doutoramento, bem como várias partilhas de diversos conteúdos propedêuticos e relevantes na escolha do tema central deste projeto.

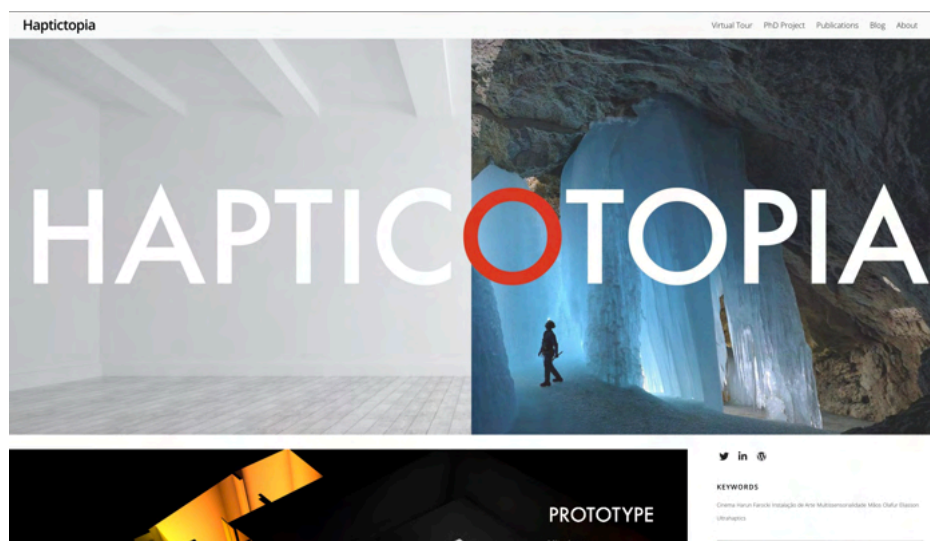


Figura 67: Página inicial de website Hapticotopia

4.5.1. Visita virtual

A criação e disponibilização de uma visita virtual surgem da impossibilidade de construção e exibição física da instalação de arte. Nela é possível interagir com a simulação do espaço idealizado e produzido (simulado) em ambiente tridimensional. Também as modelações das ambiências sonoras foram produzidas em simulação espacial (*ambisonics*), introduzidas no ambiente 3D (cinema 4D), exportadas e integradas em vídeo interativo para que possam ser experimentadas em escuta binaural (com auscultadores estéreo) por visitantes no sítio de internet.



Figura 68: Exportações 360 graus do espaço instalativo. (Cinema 4D)

4.6. Considerações finais

Devido ao estado geral de confinamento europeu durante o ano de 2020 e grande parte do ano de 2021, poucas foram as hipóteses de concretizar o plano de trabalhos nos espaços equacionados e anteriormente detalhados. Em momentos de grande turbulência social, como os até então vividos, o estado de sobrevivência timbra-se pela incerteza, constante alteração e imprevisto. O curto horizonte de dois meses cedido pelas regras regulamentadas por governos e impostas pela prevenção social pouco ajudam à implementação de um projeto de grande envergadura.

Nesse sentido, além dos adiamentos consecutivos, seja pela ausência de diálogo ou de entendimento entre faculdades, neste caso, por parte da engenharia informática²²⁵, ou pela carência de apoios logísticos, nomeadamente de seguros para as demais tecnologias, por parte da administração da UBI, ou mesmo pela inexistente comunicação com a responsável pelo Museu da Cidade da Covilhã durante vários meses, este projeto de doutoramento passou a ser isso mesmo: apenas um projeto.

Ainda assim, dadas todas estas condicionantes, foi executada, também a muito custo e investimento financeiro próprio, uma inspeção ao Museu da Cidade da Covilhã na semana de 6 de julho de 2020. A finalidade desta visita foi identificar possíveis problemas na adaptação do planeamento da instalação de arte ao espaço de exibição e efetuar medições exatas a todas as zonas sujeitas a adaptação. Sem esta teria sido impossível produzir uma lista exata de materiais, pois a falta de informação concreta sobre o local debilita a fiabilidade de qualquer orçamento e plano de produção. Apesar de assegurado este trabalho de inspeção, ao qual se acrescentam os diversos esforços diligenciados, nomeadamente através de comunicação telefónica e via *email*, solicitando dados concretos às entidades responsáveis pelo Museu da Cidade, todas as respostas recebidas foram tardias, breves e vagas.

Não obstante, o levantamento do piso -1 do Museu da Cidade serviu para desmistificar muitas e variadas suposições. No local, foram realizadas várias medições ao espaço e tentámos, mas sem efeito devido à falta de pessoal técnico, perceber em concreto quais os pontos de eletricidade disponíveis na sala em questão. Também equacionámos, mediante as medidas de segurança e higiene impostas pelo plano de mitigação da epidemia, qual seria o melhor circuito para os visitantes.

Nessa altura, estabeleceram-se vários acordos verbais com os até então responsáveis pelo apoio e disponibilização de meios técnicos, logísticos e de recursos humanos por parte das entidades colaboradoras Câmara Municipal da Covilhã (CMC) e Universidade da Beira Interior (UBI). Estes apoios diriam respeito a viagens e

²²⁵ Munidos de uma proposta de empréstimo da tecnologia Ultraleap, e de uma proposta redigida de dissertação de mestrado (Anexo I), tal como o empenho dos responsáveis, todos estes esforços resultaram em pouco, tornando-se necessário procurar investigadores qualificados na Europa para executar este projeto.

acomodações de convidados, e transporte de materiais e pessoal para a montagem especializada (carpintaria).

Sendo que: o (1) financiamento por parte da HFF está assegurado para a aquisição de materiais; (2) o financiamento de viagens, estadas e alimentação de convidados internacionais está assegurado pela UBI, nomeadamente através dos 2000 euros disponibilizados através do protocolo com a plataforma Cidade Criativa; (3) faltava apenas assegurar o apoio efetivo por parte da Câmara Municipal da Covilhã (CMC) na disponibilização de todos os meios humanos, materiais e logísticos, para iniciar com sucesso a execução deste projeto, tornando-o, assim, realidade. Contudo, o mesmo não aconteceu.

Também o evento Sensoria, planeado para assegurar viagens e acomodações de convidados internacionais, em especial da investigadora croata responsável pelo desenvolvimento de *software* Ultraleap, deixou de ter significado nestes moldes, reduzindo o seu formato. Ou seja: “[a] sua existência justifica-se dado cobrir um âmbito das Media Artes que se encontra carente na UBI e mesmo no país, podendo surgir como iniciativa da candidatura da Covilhã a Cidade Criativa da Unesco www.covilhacriativa.com, ficando postergada para o horizonte cronológico desse Plano de Ação 2022-2025.”²²⁶

Nesse sentido, e devido a tamanhas contrariedades epidémicas, o lado mais imersivo da instalação de arte ficara comprometido. Assim, este projeto será apresentado em formato de *website*. Desta forma, apesar de os sucessivos adiamentos terem transbordado de descrédito para com todas as possíveis cooperações, este projeto serviu para desenvolver um trabalho crítico em relação à imagem e perceber como a multissensorialidade é uma condição indissociável da imagem.

²²⁶ Sardinha, J. N. (s.d.). *Planos Setoriais*. Covilhã Cidade Criativa. Disponível em <https://covilhacriativa.com/blog/2021/06/21/planos-sectoriais/>

Conclusão

1. Compreender a importância da multissensorialidade

Se pudéssemos entender quais os caminhos conducentes à apreensão multissensorial da arte, nada ficaria por desvendar. Esta certeza exige questionar o presente e, através da multissensorialidade, tornar possível a reinterpretação do passado e equacionar futuros. Ao longo da investigação desenvolvida no âmbito da realização deste projeto de instalação de arte (*Hapticotopia*) foi possível perceber a falácia dos sentidos e a influência da experiência e da memória na interpretação e construção da realidade. O físico Carlo Rovelli (2018) diz inclusivamente que a *Realidade não é o que parece*²²⁷, e o neurocientista Donald Hoffman (2019) estabeleceu mesmo *Um caso contra a realidade*²²⁸. Provenientes de diferentes espectros, estas abordagens científicas muito recentes continuam não só a reformular a antiga e magna questão acerca da “realidade”, como ambos os títulos subentendem existir uma construção da realidade que depende da experiência de cada ser consciente. Ou seja: se, por um lado, a neurociência revela que os sinais provenientes dos sentidos alteram a experiência e a construção da realidade; por outro lado, a física quântica, nomeadamente devido ao efeito do observador (*Observer Effect*)²²⁹, entende que o simples ato de observação altera a realidade. Foi exatamente este objetivo (utópico) de desvendar uma nova faceta da realidade que impulsionou o desenvolvimento de um projeto conducente a uma instalação.

A instalação de arte *Hapticotopia*, prioriza o sentido háptico e, conseqüentemente, o toque — sentido indissociável da mão —, conduziu todo o percurso de investigação através da arte. Ao escolher a mão como ponto de partida para esta investigação, nomeadamente no ato sistemático de coligir e partilhar informação num blogue²³⁰ (mais tarde transformado em vídeo-ensaio), foi possível tomar conhecimento de dispositivos tecnológicos que proporcionam e que promovem a estimulação háptica de não-contacto. Essa constatação dicotómica, em que o toque pode existir (sem-contacto) numa matéria invisível, levantou várias questões sobre a apreensão da realidade. Aliás, tal como se pode verificar nos capítulos I.1. e I.2., outras interrogações colocadas à realidade visual, aliadas a teorias da visão e a ferramentas (telescópios e microscópios) daí provenientes, mediaram e povoaram a imaginação de toda a sociedade. Da mesma forma, as mais recentes tecnologias continuam a servir esse mesmo propósito. Ao confrontar esta dicotomia, surgiram imediatamente várias interrogações sobre os sentidos, crenças análogas e a sua

²²⁷ Rovelli, C. (2018). *Reality Is Not What It Seems: The Journey to Quantum Gravity*. New York, New York: Riverhead Books.

²²⁸ Hoffman, D. (2019). *The Case Against Reality: Why Evolution Hid the Truth from Our Eyes*. New York, New York: W. W. Norton & Company.

²²⁹ Cosenzo, V. (2020, setembro 1). The Observer Effect: Seeing Is Changing. Disponível em <https://fs.blog/2020/08/observer-effect/>

²³⁰ Sítio de internet: <https://asmaos.wordpress.com>

história no campo da Ciência. Com este pano de fundo e com o propósito de compreender os portais sensoriais, foram redigidos os primeiros seis capítulos da investigação. A finalidade desses capítulos, à semelhança de um ritual iniciático, é a de atuarem como “salas” propedêuticas indispensáveis a um entendimento sintético, mas com certo recuo histórico-epistemológico, da multissensorialidade.

Ao longo desta pesquisa, a preponderância e a influência do contexto visual sensorial exterior — a importância da paisagem — na reordenação da esfera sensorial foram temas recorrentes. Isto é, ao reconhecer o efeito da paisagem na priorização do sentido da audição sobre o sentido visual, tal como acontece nas paisagens visualmente neutras do Ártico com o povo *Inuí*t ou na densa floresta da Papua-Nova Guiné com os povos *Kaluli* (Cap. I.3.), entende-se ser pertinente aplicar este efeito como elemento de intervenção no espaço expositivo. Com o objetivo de estabelecer um contexto sensorial exterior que conduzisse a ação imaginativa do visitante, a intervenção no espaço incidiu na redução mínima dos pontos de saída do olhar — janela, portas e, reentrâncias várias — e na neutralidade de fundos. Assim, ao estabelecer um lugar ermo, pretende-se — na orla dos limites sensoriais — provocar uma reordenação da esfera sensorial, reduzindo ao mínimo a estimulação visual. Sob forma de especulação sobre a hipótese que as imagens possam existir sem visão (Cap. I. 9.), este projeto de instalação pretende possibilitar uma avaliação do arquivo mnemónico do observador (Cap. I. 8.), assim como questionar a hegemonia da visão sobre os outros sentidos estabelecendo elementos metareferenciais passíveis de imersão. Através destes encontros multissensoriais, depara-se com limites — linhas ténues entre o real e o irreal — que promoveram a exploração das fronteiras e as facetas da percepção.

Partindo da revelação desses mundos, entende-se que a complexidade do sistema sensorial humano e as suas lacunas são colmatadas pelo poder criativo do cérebro (Cap. I. 6.), tal como o ponto cego do olho (Cap. I. 2.).²³¹ Percebe-se também que, nessa mesma linha de pensamento, na existência ou na falta de conexões sensoriais improváveis, o cérebro cria disrupções daquilo que normalmente aceitamos como realidade. Por exemplo, a falta de qualquer um dos portais sensoriais ou cognitivos, ou a própria sinestesia, é evidência dessa interpretação irregular. Por vezes, estes diferentes circuitos sensoriais são também fonte criativa na produção de arte, como acontece com vários seres sinestésicos.²³² As ilusões sensoriais têm aqui grande preponderância; o nosso sistema sensorial tem limites e características muito específicos, e, devido a estes factos, existem várias condicionantes na interpretação de estímulos sensoriais. Muitas das ilusões perceptivas são multimodais (Cap. I.6.), isto é, não estão presentes numa só modalidade —

²³¹ As complexidades do olho humano – do ponto cego e da mácula à visão focada e periférica. (s.d.). Disponível em <https://www.zeiss.pt/vision-care/melhor-visao/compreender-a-visao/as-complexidades-do-olho-humano-do-ponto-cego-e-da-macula-a-visao-focada-e-periferica.html>

²³² Hugo, H. H. (s.d.). “Art and Synesthesia: in search of the synesthetic experience” by Dr. Hugo Heyrman. Disponível em <http://www.doctorhugo.org/synaesthesia/art/index.html>

como o tacto (unimodal). Estas ilusões poderão também exercer influência numa modalidade alterando a interpretação de outra modalidade, tal como a visão-tacto. Ou seja, perante um objeto de grande dimensão, interpretamos de imediato, na maior parte das vezes erroneamente, o seu peso. Aliás, nesta asserção, tal com referia Berkeley na sua teoria da visão (Cap. I. 9.), a aquisição desse conhecimento sobre o espaço e os corpos só poderia acontecer através do sentido do tacto e da percepção do movimento. Postulava ele, por isso, que as características inerentes ao tacto alteram a percepção do visível e sugeria a construção de novas imagens através da pele. Desta forma, o conhecimento adquirido no capítulo 5, relativo ao sentido do tacto, nomeadamente sobre os vários mecanossensores da pele, conduziu à escolha de materiais e à disposição de elementos nas várias salas. Quer a neutralidade de texturas, quer a elasticidade do tecido previsto para o pórtico, além dos declives produzidos na plataforma central, bem como as texturas de não-contacto emitidas pelo dispositivo Ultraleap ativam as células de Merkel, os corpúsculos de Ruffini, os corpúsculos de Meissner e os corpúsculos de Vater-Pacini (Cap. I. 5.). Por sua vez, tanto as as ultrafrequências emitidas pelo dispositivo Ultraleap, e as infrafrequências (vibrações) emitidas pelo altifalante de baixas frequências ocorrem fora do espectro auditivo e, por isso, para lá do limite da audição (Cap. I. 4.). O espaço em si, delineado em prol da experiência do observador, advém também da análise de outras instalações de arte.

A partir desta investigação foram produzidos artigos científicos que, de uma maneira ou de outra, influenciaram a concetualização de *Hapticotopia*. Ao visitar a instalação *Your blind passenger* (2010) de Olafur Eliasson²³³, entendeu-se como, através da experiência na instalação, se abrem possibilidades de interioridade, exortando nas várias divisões da sala uma passagem entre mundos fenomenológicos sensoriais. A visão reduzida devido ao fumo artificial propõe aos participantes a composição mental do espaço. Um espaço único dimensionado à experiência de quem observa:

[e]ssa recompensa empática num espaço mental não obedece a regras nem a fronteiras. A dimensão do passageiro clandestino (a criação do objeto artístico singular) advém tanto dos (pre)dispostos desejos, medos, valores internos bem como das influentes ambições e perspectivas de alcance espiritual na ‘experiência interior’ (Silveira, 2019: 90).

Esta abordagem reconhece-se não só nas disposições das salas como também na composição de espaços através da luz, nomeadamente nas salas preliminares.

O itinerário delineado para *Hapticotopia*, deriva também do conhecimento empírico e analítico da instalação *Vois Ce Bleu Profond Te Fondre* (2019), de Laure Prouvost²³⁴. Isto é, Prouvost desenvolve uma proposta entrelaçada por vários pontos de contacto numa harmonia fragmentada de várias narrativas, provocando novos domínios de reflexão através dos elementos expostos. Ao analisar esta proposta de espaços,

²³³ Silveira, R. A. (2019). O Presente Invisível: dimensão sensorial na instalação “Your blind passenger”, de Olafur Eliasson. *Estúdio*, n.º 23.

²³⁴ Sítio de internet: <http://hapticotopia.com/espaco-liminal-extensoes-sensoriais-como-interpretacao-intradiegetica-na-instalacao-vois-ce-bleu-profond-te-fondre-de-laure-provoust>

concluiu-se que a artista francesa prepara gradualmente o observador, iniciando-o num tipo de ritual, transportando-o até um espaço liminar (sala principal). Espaço/lugar esse que radica na coexistência de sinergias entre os espaços físico e mental. Lugar onde se depreende existir dois sistemas abertos: biológico e mecânico — o corpo e a instalação — em equilíbrio dinâmico. Nesse sentido, reconhecemos a necessidade de manter as condições internas estáveis, definindo um itinerário específico por entre espaços e criando, assim, uma orgânica que permita, tal como os ajustes feitos por mecanismos de regulação independentes de condições ambientais externas, estimular um sistema homeostático regido pela biopolítica do corpo.

2. Aceder à arte por intermédio da multissensorialidade

Investigar a arte por intermédio da multissensorialidade é reconhecer que a nossa percepção do mundo existe numa continuidade do tempo de uma vida longa, frágil e sem fronteiras. Esse carácter holístico, composto por multifragmentos em eternas influências modais, estabelece a percepção como um instrumento de pouca precisão e sublinha a importância das influências psicológicas e motivacionais — provenientes de experiências, memórias, emoções primárias e secundárias (sociais) — na interpretação singular dos mundos exterior e interior do sujeito (Cap. I. 8.). Tendo isto em mente, considerou-se a importância dos museus na preservação da memória. As instituições museológicas têm vindo a empreender esse serviço *perpetuante* de propagar evidências do passado, atuando como facilitadores de diálogo entre a sociedade e a sua história. Através das suas coleções, evidenciam significados, outrora invisíveis, de objetos e possibilitam itinerários vários por entre camadas propriocetivas, sensoriais, intelectuais e sociais. Por entre a sua história — num movimento perpétuo de adaptação às tendências políticas e sociais de encanto, reflexão e recordação de eventos passados —, os museus transformaram-se em lugares de aprendizagem e criação de novos laços sociais e de memórias duradouras: fontes de evidência de um património cultural intangível. Ao exporem histórias de objetos, revelaram os fenómenos outrora escondidos, representando-os como elementos unificadores de histórias, de pessoas e do tempo por detrás desses mesmos objetos. Deste modo, a organização de abundantes significantes expressava-se em concordância com um enredo espacial: itinerários topológicos de emoções, por outras palavras — histórias que apresentavam não só uma conotação evidente de triunfos e descobertas da humanidade —, mas também possibilidades de análise da vida quotidiana, desde o pequeno objeto à vida da representação de uma grande cidade.

Não obstante, com a pluralização de tipologias artísticas e enredos sociais, num ambiente mais estável depois de guerras, existiu um processo rápido de democratização cultural em prol da fundação de instituições museológicas: tal diminuiu o financiamento estatal e redirecionou a atitude dos museus em prol da tendência de massas. Nesse

sentido, este reposicionamento elevou a experiência de visitantes a um patamar superior, apoiado pelos vários movimentos artísticos e modos expositivos, como é o caso das instalações de arte. No presente caso, o museu tornou-se não só num lugar que exhibe objetos, mas também num lugar que permite aos visitantes experimentar, compreender e até encarnar uma história por intermédio desses objetos. Aliás, no panorama mais recente, reconhece-se existir uma reformulação de modelos antigos e uma reflexão de novos modelos. Como tal, o século XXI sugere novas abordagens motivadas pela inovação e individualidade de um novo visitante – produtor de imagens e conteúdos – em consonância com o ímpeto participativo e coautoral de uma sociedade. Assim, a catalisação de novos modelos institucionais insere-se na orla de um antigo espectador, agora visitante intelectual e capacitado de múltiplas fontes de informação: um observador de si mesmo em vários lugares que emerge de um mundo imersivo e digital (Cap. I. 7.).

Na fronteira singular da subjetividade, o observador reporta à representação mnemónica do mundo sob forma de avaliar a experiência consciente no presente, e isto espelha-se nos modelos implementados de tráfego de informação. As tecnologias, por sua vez, indiciam ser apenas objetificações de determinadas culturas e relações sociais presentes e incorporadas no fluxo da evolução social e cultural. Por conseguinte, inerente à hiperconetividade, estabelecem-se padrões participativos conducentes à autopersonificação virtual, à democratização polarizada e ao interrupto reposicionamento contextual em muitos e diferentes mundos por parte do observador. Desta forma, a assimilação de rotinas permeáveis pela interatividade criativa em realidades simuladas estipula novos modelos de apreensão da realidade e, por si só, novas abordagens à estimulação sensorial e empática pelos diversos provedores de conteúdos e informação. Esta tendência ativa à adjudicação de modelos baseados na recompensa por créditos e permite a coexistência com mundos sugeridos pelas interações: movimentos e transgressões de personagens que confirmam o espaço como agentes da sua própria expansão (avatars). Isto é, a relação cognitiva e física do observador com as várias camadas contextuais presentes no ambiente exterior, amplifica a sua própria leitura perceptual do mundo. Deste modo, a sua *perspetiva* como plano da intuição e da perceção ao processamento do consciente racional, assim como do seu consciente emocional e sensível, possibilita a construção e a integração das *imagens* perceptivas através dos *sentimentos*. Assim, reconhecem-se as realizações dinâmicas e contínuas em forma de ação, enquadradas na confluência interna de previsões mnemónicas complementares e de edificação epistemológica e ontológica do observador. Em constante reconfiguração interpretativa de espaços por intermédio de dispositivos de navegação específicos que influenciam a focalização contextual e os discursos interativos mediados pelo toque, o “... processo consciente trabalha com a vida em termos mentais, e localiza-a dentro dos seus limites físicos. Mente e Corpo são co-proprietários exclusivos, absolutos e notorizados deste magnífico conjunto” (Damásio, 2020: 117). Partindo desse universo singular

motivado pela incerteza, um novo observador movimenta-se numa multiplicidade de mundos emergentes entre a história pessoal e as possibilidades proporcionadas pelas características do espaço real que acolhe. (Realidade e Simulação). Nas palavras de Crary: “um observador, ainda que seja obviamente alguém que vê, é acima de tudo alguém que vê num conjunto enunciado de possibilidades, alguém que está inserido num sistema de convenções e limitações” (2017: 28), inclusivamente em territórios onde o toque amplifica a experiência consciente de um mundo bem além do que denominamos visível (Cap. I. 8.).

3. Existe uma imagem exclusiva da visão?

Não podemos afirmar a existência de uma imagem que resulte da pura visão²³⁵. A convergência de influências sensoriais e mnemónicas transforma a realidade, manipulando o carácter da imagem em favor da vontade e motivação do seu portador. Voluntariamente (ou involuntariamente) todas as imagens são fruto do esforço interpretativo realizado pela mão do ser humano. Partindo desse ponto, o ato de observar implica uma interpretação além do olhar. Alguém que observa e se sente a observar construindo assim uma imagem do mundo: uma eterna reciprocidade entre os estímulos sensoriais e a interpretação da mesma, entre a perceção e a ação, e entre o real e a possibilidade de se reimaginar. Pressupõe-se, nesse ato imaginativo de recriação, a volição impressa num criador procurando significações, *quicá* condição mágica de criar uma nova imagem. A mão funciona aqui como intermediária: uma extensão sensorial da visão. Aquele que observa o mundo exterior retém na memória a experiência do toque e comunica, no ímpeto do gesto, com o mundo mediante o que este lhe oferece. O sentido do toque sugere-nos recapitulações de eventos passados, emprega o contacto físico e interativo com o meio envolvente, apreende a temperatura e altera relações pessoais (Cap. I. 8.). Desse modo, a condição imersiva proposta pelo criador pretende estimular a coautoria de quem observa. Pela mão do artista somos convidados a entrar na obra: num novo mundo. Por sua vez, a mão do observador, preñe de desejo e de uma vontade artística poética, preenche as lacunas e num ato de coautoria, cria também parte da obra de arte. Existe, por isso, uma preponderância indispensável na disposição de elementos proposta pelo criador. Ao trabalhar com antigas interrogações humanas e ao explorar imagens metareferenciais (Cap. I. 9.) — neste caso a água (Cap. II. 4.) —, o criador estabelece pontes de contacto, elos de comunicação entre o observador e a obra. O observador, aquele que acima de tudo “vê num conjunto de enunciados de possibilidades” (Crary, 2017: 28), interpreta a obra e observa-se a si a observar a fenomenologia derivada da imersão.

²³⁵ v. Teoria da Pura visibilidade. C.f. Mundt, E. K. (1959). Three Aspects of German Aesthetic Theory. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 17(3), 287. <https://doi.org/10.2307/427810>

Tendo em conta a abordagem da proposta minimalista apresentada pela instalação *Hapticotopia*, o seu potencial de imersão reside na tipologia das diferentes salas. Numa primeira etapa, nas salas preliminares, devido ao facto de a luz forte transbordar a estimulação visual, e, numa segunda fase, devido à neutralidade de texturas e cor de fundo na sala principal (Cap. II. 3.), *Hapticotopia* propõe uma experiência imersiva através da inundação da mente (Cap. I. 9.). As interrogações que daí surgirem estabelecem ao observador a fronteira entre o eu e o mundo, libertando-o de premissas sociais, capacitando-o de autonomia para explorar a sua vontade e desejo, e refrescando talvez através do tacto e das modalidades sensoriais a composição delineada pela visão do mundo.

O tempo que vivemos premeia com automatismos as demais interações digitais. Já não se trata de alcançar uma digitalização global, trata-se de implementar princípios éticos na atual, ainda disfarçada, automatização. Mas recuemos ainda um pouco. Percebemos que a multissensorialidade com a qual agimos diariamente dispõe-nos, através da apreensão de estímulos e sinais sensoriais que interpretamos pela experiência. Se assim é, a multissensorialidade reside também na génese expressiva e artística humana e esta constatação, leva-nos a interrogar a produção de ambientes multissensoriais na sociedade. Por isso, será que procuramos produzir ambientes multissensoriais que respeitam essa política do corpo, de forma a proporcionar uma vida melhor? Ao constatar a tamanha afluência de cafés, constatamos também que os mesmos respeitam a interação humana e a sua multissensorialidade. E os museus? Porque razão essas magníficas instituições de preservação mnemónica radicam muitas vezes na solidão? Será que, ao protegermos a interação humana com a arte em espaços hermeticamente consagrados poderemos avaliar a fenomenologia mnemónica e, desta forma, entender esse sentido de sua preservação?

O neurocientista português António Damásio referia que

“[q]uando combinamos imagens na mente e as transformamos na nossa imaginação criativa produzimos novas imagens que transmitem ideias tanto concretas como abstratas; produzimos símbolos; e gravamos na memória um boa parte de toda esta produção imagética. Ao fazê-lo aumentamos o arquivo a partir do qual podemos invocar os conteúdos mentais futuros.” (2020:77)

Depreende-se, por isso, existir uma suspeita relativa à interpretação de sinais sensoriais. Contudo, a difícil e atual questão reside na aquisição tecnológica de estímulos sensoriais. Ou seja, quais serão os conteúdos mentais futuros, se a informação sensorial for melhorada ou mesmo adulterada por implantes cerebrais²³⁶, sensores subcutâneos²³⁷ ou

²³⁶ Sítio de internet: <https://neuralink.com>

²³⁷ Ahmad Tarar, A., Mohammad, U., & K. Srivastava, S. (2020). Wearable Skin Sensors and Their Challenges: A Review of Transdermal, Optical, and Mechanical Sensors. *Biosensors*, 10(6), 56. <https://doi.org/10.3390/bios10060056>

lentes de cristal líquido²³⁸ que exibem uma realidade aumentada em direto? Será que, quando o comércio de sentidos se estabilizar no mercado, poderemos estabelecer padrões de apreensão sensorial que interpretem a obra de arte e a intenção do criador? Ou inclusivamente, quando a biometria do corpo revelar mais da condição humana do que as suas impressões subjetivas²³⁹, será que o arquivo mnemónico perderá a pertinência na inovação de conteúdos mentais futuros? E, se assim for, será que poderíamos continuar a catalogar a arte como multissensorial?

Exercita-se por isso, através deste projeto artístico, um discurso e uma preocupação a favor da produção imagética imaginativa e da relevância do sentido háptico tendo presente a avaliação da hegemonia da visão no arquivo de conteúdos mnemónicos.

Motivados pela curiosidade e a ânsia de conhecimento, este percurso transportou-nos por um largo espectro de conhecimento, possibilitou a visita a muitas personagens e episódios históricos, cuja derivação rizomática permanece em aberto. Porém, como observador, esta experiência alterou o conjunto de enunciados pelos quais agora observamos, e possibilitando-nos agora “avistar”, através da lente da multissensorialidade, novos horizontes.

Ainda que a incógnita perdure, pois só ela poderá renovar a motivação de exponenciar a incerteza, tomamos por certo (i) que a realidade advenha dessa maravilhosa e singular construção subjectiva e (ii) que os futuros só serão estranhos porque ainda não nos adaptámos à nossa própria realidade, nem temos categorias para enquadrar e reconhecer aquilo que é absolutamente novo. Também assim se prova que não será por acaso que a metáfora da *Caverna de Platão*, nossa primeira hipótese conceptual e mimética, aponta para a existência de uma realidade para lá das aparências — os prisioneiros na caverna experimentam o mundo a branco e negro, perdendo por completo a beleza da cor, — unifica, no tempo histórico, duas correntes de pensamento: a pitagórica, que considera que todas as coisas são número; e outra, a metafísica — de que algo há para além da física. Porém não devemos esquecer que Pitágoras considerava, outrossim, que os números, além de magnitudes, possuíam qualidades e poderes.

²³⁸ Kumar, M. B., Kang, D., Jung, J., Park, H., Hahn, J., Choi, M., Park, J. (2020). Compact vari-focal augmented reality display based on ultrathin, polarization-insensitive, and adaptive liquid crystal lens. *Optics and Lasers in Engineering*, 128, 106006. <https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2020.106006>

²³⁹ Sítio de internet: <https://quantifiedself.com>

Bibliografia

- Abbagnano, N. (1988). *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes.
- Ackerman, J. S. (1978). Leonardo's Eye. *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, 41, 108. <https://doi.org/10.2307/750865>
- Admson, P. (2006). Vision, Light and Color in Al-Kindi, Ptolemy and the Ancient Commentors. *Arabic Sciences and Philosophy*, 16(2), 207–236. <https://doi.org/10.1017/S0957423906000312>
- Alexander, E. P., & Alexander, M. (2008). *Museums in Motion: An Introduction to the History and Functions of Museums*. Plymouth, UK: Altamira Press.
- Alexidze, L. (2019). Eros as Soul's 'Eye' in Plotinus: What does it see and not see? In International Society for Neoplatonic Studies. Annual Conference, & Finamore, J. F. (2019). *Platonism and its Legacy*. Amsterdam, Netherlands: Prometheus.
- Amichai-Hamburger, Y., & Ben-Artzi, E. (2003). Loneliness and Internet use. *Computers in Human Behavior*, 19(1), 71–80. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00014-6](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00014-6)
- Anderson-Barnes, V. C., McAuliffe, C., Swanberg, K. M., & Tsao, J. W. (2009). Phantom limb pain – A phenomenon of proprioceptive memory? *Medical Hypotheses*, 73(4), 555–558. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2009.05.038>
- Andrews, C. (1994). *Amulets of Ancient Egypt*. London, UK: British Museum Press.
- Aristóteles. (1984). *(De anima) On the soul. The complete works of Aristotle*. The revised Oxford translation. Princeton/ New Jersey: Princeton University Press, (1). 641-692.
- _____. *Sense and sensibilia*. (1984). In: Barnes, J. (Ed.). The complete works of Aristotle. The revised Oxford translation. Princeton/New Jersey: Princeton University Press. (1). 693-713.
- Aristóteles (2010). *Obras Completas de Aristóteles – Sobre a Alma*. Lisboa, Portugal: Imprensa Nacional Casa da Moeda.
- Aristóteles. (2010). *Sobre a Alma*. Lisboa, Portugal: Imprensa Nacional-Casa da Moeda
- Aronsson, P., & Elgenius, G. (2011). National Museums in Germany: Anchoring Competing Communities in Building National Museums in Europe 1750-2010. Conference proceedings from EuNaMus, European National Museums: Identity Politics, the Uses of the Past and the European Citizen, Bologna 28-30 April 2011. EuNaMus Report No 1. Linköping, Suécia: Linköping University Electronic Press. Disponível em <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:739642/FULLTEXT01.pdf>
- Ashby, F. G. (2015). An Introduction to fMRI. *An Introduction to Model-Based Cognitive Neuroscience*, 91–112. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2236-9_5

- Ayon, C. (2010). *Breve História da Humanidade: Cento e cinquenta mil Anos da nossa História*. Lisboa, Portugal: Gradiva Publicação S.A..
- Azul, A. (2019). *Mente e Consciência: Filosofia e Neurociência*. Lisboa, Portugal: Guerra & Paz Editores, S.A.
- Baudrillard, J. (1994). *Simulacra und Simulation*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Baudrillard, J. (1991). *Simulacros e Simulação*. Lisboa, Portugal: Relógio d' Água.
- Bauman, Z. (2001). *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro, Brasil: Jorge Zahar Editor, Ltda.
- Bateman, H., Hillmore, R., Jackson, D., Lusznat, S., McAdam, K., & Regan, C. (2004). *Dictionary of Medical Terms*. London: A&C Black.
- Bell, A. (2004). Hearing: Travelling Wave or Resonance? *PLoS Biology*, 2(10), e337. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020337>
- Belting, H. (2015). A janela e o muxarabi: uma história do olhar entre o Oriente e o Ocidente. In Emanuel A. (ed.). *Pensar a Imagem*. São Paulo: Grupo Autêntica.
- Bergson, H. (1946). *The Creative Mind: An Introduction to Metaphysics*. New York: The Philosophical Library, pp 121-161.
- Berkeley, G. (2018). *Tratados Sobre a Visão*. Campinas: Unicamp.
- Bennett, T. (2017). *Museums, Power, Knowledge: Selected Essays*. England, London: Routledge.
- Bernal, J. D. (1971). *Science in History, vol 2*. Cambridge: The MIT Press.
- Blättel-Mink, B., & Hellmann, K. (2010). *Prosumer Revisited. Zur Aktualität einer Debatte*. Wiesbaden: VS Verlag f. Sozialwissenschaften.
- Brown, D. (2009). Mesopotamian astral science. In Leick, G. (Ed), *The Babylonian World* (pp. 460-472). Abingdon, United Kingdom: Taylor & Francis.
- Boncinelli, E., & Ereditato, A. (2019). *O Cosmo da Mente*. Queluz de Baixo, Portugal: Editorial Presença.
- Bonilla, J. Z. (2019). *Em Busca do Eu: Uma filosofia do cérebro*. Lisboa, Portugal: Cofina Media S.A.
- Bourriaud, N. (1998). *Relational Aesthetics*. Dijon: Les Presses du Réel.
- Bruns, A. (2008). *Blogs, Wikipedia, Second Life, and Beyond: From Production to Prodisusage*. New York: Peter Lang.
- Burton, H. (1945). The Optics of Euclids. *Journal of the Optical Society of America*, 35(5), 357-372. <https://doi.org/10.1364/josa.35.000357>
- Calvino, I. (1990). *Seis Propostas Para o Próximo Milénio*. Brazil, São Paulo: Companhia das Letras, pp. 95-114.
- Castronova, E. (2006). *Synthetic Worlds: The Business and Culture of Online Games*. University of Chicago Press, pp. 236-246.

Cirillo, A. (1967). Giulio Camillo's "Idea of the Theater": The Enigma of the Renaissance. *Comparative Drama*, 1(1), 19-27. Disponível em <http://www.jstor.org/stable/41152422>

Cherlonneix. L.; & Ameisen. J.C. (2013). *Novas representações da vida em biologia e filosofia do ser vivo*. Lisboa: Edições Piaget.

Chalmers, D. (1995). Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 2(3): 200-19.

Charles, M. F., & Aimee, L. W. A. (2008). Ibn al-Haytham's Contributions to Optics, Art, and Visual Literacy. *Painted Optics Symposium*, 115–128.

Chatfield, T. (2012). *Como aproveitar ao máximo a era digital*. Alfragide: Lua de Papel.

Christianson, G. (2005). *Isaac Newton*. New York: Oxford University Press, Inc.

Cirlot, J. C. (2002). *Dictionary of Symbols*. Abingdon, United Kingdom: Taylor & Francis.

Cotrufo, T., & Bares, J. (2019). *O Cérebro e as emoções: Sentir, pensar, decidir*. Lisboa: Atlântico Press.

Crone, R. A. (2012). *A History of Color*. New York, United States: Springer Publishing.

Crary, J. (1992). *Techniques of the Observer: On Vision and Modernity in the 19th Century*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Crary, J. (2017). *Técnicas do Observador: Visão e Modernidade no século XIX*. Lisboa, Portugal: Orfeu Negro.

Crary, J. (2001). *Suspensions of Perception: Attention, Spectacle and Modern Culture*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Damásio, A. (2017). *A Estranha Ordem Das Coisas*. Lisboa, Portugal: Círculo de Leitores.

Damásio, A. (2020). *Sentir e Saber. A caminho da consciência*. Lisboa, Portugal: Temas e Debates – Círculo de Leitores.

Deleuze, G. (2000). The brain is the screen: an interview with Gilles Deleuze. In G. Flaxman (Ed.), *The Brain Is the Screen: Deleuze and the Philosophy of Cinema*. Minnesota: University Of Minnesota Press.

Descartes, R. (2010). A dioptrica. Discursos I, II, III, IV e VIII. *Scintiae Studia*, 8(3), 451–486. <https://doi.org/10.1017/UPO9781844654659.009>

Didi-Hubermann, G. (2013). Como abrir el Ojos. In I. Stache (Ed.) *Harun Farocki: Desconfiar de las Imágenes*. Buenos Aires, Argentina: Caja Negra.

Dogramaci, B., Liptay, F., & et. al. (2015). *Immersion in the Visual Arts and Media (Studies in Intermediality)*. Brill | Rodopi.

Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming*. Cambridge: Massachusetts: The MIT Press.

- Feld, S. (2005) Places Sensed, Senses Placed. Toward a Sensuous Epistemology of Environments. In Howes, D., et. al. (2005). *Empire of the Senses: The Sensual Culture Reader (Sensory Formations)*. Oxford, UK: Berg, pp. 185-189.
- Finger, S. (2001). *Origins of Neuroscience: A History of Explorations into Brain Function*. New York, New York: Oxford University Press.
- Fischer, E. (2010). *The Necessity of Art*. Londres: Verso.
- Ford, B. (2015). The incredible, invisible world of Robert Hooke. *The Microscope*, 63(1), 23-34.
- Focillon, H. (2016). *A Vida das Formas: Seguido de Elogio da Mão*. Lisboa: Edições 70.
- Foucault, M. (1979). *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Edições Graal.
- Foucault, M. (2005). *The Order of Things*. New York: Taylor and Francis.
- Galen. (1968). *De usu partium. On the Usefulness of the Partes of the Body*. Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Gardner, H. (1985). *A Nova Ciência da Mente: Uma História da Revolução Cognitiva*. São Paulo, Brasil: EDUSP.
- Gibson, J.J. (1966). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston: Houghton Mifflin
- Gleiser, M. (2015). *A Ilha do Conhecimento. Os limites da ciência e a procura de significado*. Lisboa, Portugal: Temas e Debates – Círculo de Leitores.
- Gopnik, A. (2009). *O Bebê Filósofo*. Portugal, Lisboa: Temas e Debates – Círculo de Leitores.
- Greene, B. (2004). *The fabric of the cosmos: space, time, and the texture of reality*. Toronto: First Vintage Books Edition.
- Grunwald, M. (2008). *Human Haptic Perception: Basics and Applications*. Basel, Switzerland: Birkhäuser Verlag, pp. 3-93.
- Han, B. (2017) *Sociedade do cansaço*. Brasil, Petrópolis: Editora Vozes.
- Hawking, S. (2018). *Breves Respostas às Grandes Perguntas*. Lisboa, Portugal: Planeta Manuscrito.
- Held, R., Ostrovsky, Y., de Gelder, B., Gandhi, T., Ganesh, S., Mathur, U., & Sinha, P. (2011). The newly sighted fail to match seen with felt. *Nature Neuroscience*, 14(5), 551–553. <https://doi.org/10.1038/nn.2795>
- Herodotus. (1998). *The Histories*. New York: Oxford University Press Inc.
- Hooke, R. (1667). *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions Of Minute Bodies Made By Magnifying Glasses*. UK, London: Martyn.
- Howes, D., et. al. (2005). *Empire of the Senses: The Sensual Culture Reader (Sensory Formations)*. Oxford, UK: Berg.

- Hooper-Greenhill, E. (1988). The “art of memory” and learning in the museum. The challenge of GCSE. *Museum Management and Curatorship*, 7(2), 129–137. [https://doi.org/10.1016/0260-4779\(88\)90017-9](https://doi.org/10.1016/0260-4779(88)90017-9)
- Hunter, M., & Schaffer, S. (1989). *Robert Hooke: New Studies*. Woodbridge: The Boydell Press.
- Ito, M. (2005a). Mobile Phones, Japanese Youth, and the Re-placement of Social Contact BT – Mobile Communications: Re-negotiation of the Social Sphere (pp. 131–148). London: Springer London. https://doi.org/10.1007/1-84628-248-9_9
- Ito, M. (2005b). Personal Portable Pedestrian: Lessons from Japanese Mobile Phone Use. *The Asia-Pacific Journal*. 3(5) 1-7. <https://10.1163/156853107x224321>
- Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture. Where Old and New Media Colide*. New York: New York University Press.
- Jones, L. A. (2018). *Haptics*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Kabakov, I. (1995). *Über die ‘totale’ Installation: Total Installation*. Germany, Hamburg: Hatje Cantz Verlag.
- Kang, J. (2007). *Urban Sound Environment*. London; New York: Taylor & Francis.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). *Principles of Neural Science*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc, pp. 448-529, 654-691.
- Kaprow, A., Kyokai, G. B., & Lebel, J. J. (1965). *Assemblage, Environments & Happenings*. New York, New York: Harry N Abrams Inc.
- Kaye, J. (2016). *A History of Balance, 1250–1375*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- King, H. C. (1955). *The history of the Telescope*. New York: Dover Publications, Inc.
- Krauss, R. (1996). *The Optical Unconscious*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- LeDoux, J. (2020). *O Cérebro consciente. Uma Longa História da Vida*. Lisboa, Portugal: Temas e Debates – Círculo de Leitores.
- Light, D. (2005). *The Senses*. New York: Chelsea House Publishers.
- Lindberg, D. C. (1976). *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lumpkin, E. A., & Caterina, M. J. (2007). Mechanisms of sensory transduction in the skin. *Nature*, 445(7130), 858–865. <https://doi.org/10.1038/nature05662>
- Mason, P. (2007). Placing pain on the sensory map: Classic papers by Ed Perl and colleagues. *Journal of Neurophysiology*, 97(3), 1871–1873. <https://doi.org/10.1152/jn.01327.2006>
- McClymond, K., Bailey, J. H., LaFleur, R. A., & Voth, G. L. (2015). *Great Mythologies of the World*. Virginia: The Great Courses.

McDonald, P. J. (2002). Helmholtz's Methodology of Sensory Science, the Zeichentheorie, and Physical Models of Hearing Mechanisms. *History of Philosophy of Science*, 159–183. https://doi.org/10.1007/978-94-017-1785-4_13

McGonigal, J. (2011). *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. London, UK: Penguin Books.

McLuhan, M.; Carpenter, E. (1968). *Explorations in Communication an Anthology*. Boston, Massachusetts: Beacon Press.

Mendonça, J. T. (2015). *Uma Biografia da Luz. Ou a Triste História do Fotão Cansado*. Lisboa: Grávida Publicações S.A.

Merleau-Ponty, M. (1986). *El ojo y el espíritu*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

Merleau-Ponty, M. (1993). *Le visible et l'invisible*. Paris: Gallimard.

Merleau-Ponty, M. (2003). *O visível e o invisível*. São Paulo: Perspectiva.

Merleau-Ponty, M. (1989). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard.

Merleau-Ponty, M. (1999). *Fenomenologia da percepção*. São Paulo: WMF Martins Fontes.

Mitchell, W. J. (1992). *The Reconfigured Eye: Visual Truth in the Post-Photographic Era*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Mlodinow, L. (2016). *De primatas a Astronautas: A longa viagem do homem, da vida nas árvores ao entendimento do cosmos*. Queluz de Baixo: Editorial Presença.

Mondzain, M. (2015). A imagem entre proveniência e destinação. In Emanuel A. (ed.). *Pensar a Imagem*. São Paulo: Grupo Autêntica.

Moore, H. (1937). 'The Sculptor Speaks'. In *Listener*, 18 August 1937, pp. 338-40 in *Henry Moore: Sculptural Process and Public Identity*, Tate Research Publication, 2015. Disponível em <https://www.tate.org.uk/art/research-publications/henry-moore/henry-moore-the-sculptor-speaks-r1176118>

Murray, J. H. (2001). *Hamlet on the Holodeck, updated edition: The Future of Narrative in Cyberspace*. Cambridge: Massachusetts: The MIT Press.

Murray, J., & Jenkins, H. (1999). Before the Hollowdeck: Translating *Star Trek* into Digital Media. In Greg M. Smith (ed.), *On a Silver Platter: CD-ROMs and the Promises of New Technology*. New York, NY: New York, pp. 35-57.

Nafe, J. P. (1929). A Quantitative Theory of Feeling. *The Journal of General Psychology*, 2(2–3), 199–211. <https://doi.org/10.1080/00221309.1929.9918059>.

Nagel, T. (1974). What Is It Like to Be a Bat? *The Philosophical Review*, 83(4), 435. <https://doi.org/10.2307/2183914>

Novak, M. (1991). "Liquid Architectures in Cyberspace" in *Cyberspace: First Steps*. Cambridge: The MIT Press, pp. 225-254.

O'Doherty, B. (2000). *Inside the White Cube: The Ideology of the Gallery Space*. Berkeley: University of California Press.

Olucha-Bordonau, F. E., Fortes-Marco, L., Otero-García, M., Lanuza, E., & Martínez-García, F. (2015). Amygdala. *The Rat Nervous System*, 441–490. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-374245-2.00018-8>

Ong, W. J. (1969). World as View and World as Event. *American Anthropologist*, 71(4), 634–647. <https://doi.org/10.1525/aa.1969.71.4.02a00030>.

Pallasmaa, J. (2005). *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. Cambridge, Massachusetts: Academy Press.

Pasipoularides, A. (2014). Galen, father of systematic medicine. An essay on the evolution of modern medicine and cardiology. *International Journal of Cardiology*, 172(1), 47–58. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.12.166>

Panofsky, E. (1995). Style and Medium and Motion Pictures. In I. Lavin (Ed). *Three Essays on Style* (pp. 91-128). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Proske, U., & Gandevia, S. C. (2012). The Proprioceptive Senses: Their Roles in Signaling Body Shape, Body Position and Movement, and Muscle Force. *Physiological Reviews*, 92(4), 1651–1697. <https://doi.org/10.1152/physrev.00048.2011>

Purtle, J. (2018). Double Take: Chinese Optics and their Media in Postglobal Perspective. *Ars Orientalis*, 48, 71–117. <https://doi.org/10.3998/ars.13441566.0048.004>

Rauss, K., & Pourtois, G. (2013). What is Bottom-Up and What is Top-Down in Predictive Coding? *Frontiers in Psychology*, 4, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00276>

Riegl, A., & Kemp, W. (2000). *Spätromische Kunstindustrie*. Weinheim, Germany: Beltz Verlag.

Reiss, J. (1999). *From margin to center: The spaces of Installation Art*. Cambridge, MA: MIT Press.

Robbins, C. (2019, abril 08). *A Brief History of Weather Forecasting*. Disponível em <https://www.iweather.net/educational/history-weather-forecasting>.

Robinson, W. (2014, abril 3). Flipping and the Rise of Zombie Formalism. Disponível em https://www.artspace.com/magazine/contributors/see_here/the_rise_of_zombie_formalism-52184

Robson, E. (2000). The Uses of Mathematics in Ancient Iraq, 6000–600 BC. *Mathematics Across Cultures*, 93–113. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4301-1_7

Roediger III, H. L. (1996). Memory Illusions. *Journal of Memory and Language*, 35(2), 76–100. <https://doi.org/10.1006/jmla.1996.0005>

Rogers, K. (2011). *The Eye. The physiology of human perception*. Britannica Educational Publishing.

Roman, L., & Roman, M. (2010). *Encyclopedia of Greek and Roman Mythology*. New York: Facts on File, Inc.

Rosa, H. (2010). *Alienation and Acceleration*. Amsterdam, Netherlands: Amsterdam University Press.

Rosenblum, N. (1997). *World History of Photography*. New York: Abbeville Press, pp. 208-215.

Ross, L. (2015). *Art and Architecture of the Worlds Religion*. Santa Barbara, California: Greenwood Press.

Schafer, M. R. (1993). *Our Sonic Environment and the Soundscape: the Tuning of the World*. Rochester, Vermont: Destiny Books.

Schick, N. (2020). *Deep Fakes and the Infocalypse: What You Urgently Need to Know*. London: Monoray.

Schleip, R., & Huijing, P. A. (2012). *Fascia*. Maarssen, Netherlands: Elsevier Gezondheidszorg, pp. 89-94.

Schwabsky, B. (2020). *The Observer Effect: On Contemporary Painting* (Sternberg Press). Sternberg Press, pp. 203-215.

Secundus, G. P. (1855). *The Natural History of Pliny*, Vol. I. London: Taylor and Francis.

Sherman, S. M., & Guillery, R. W. (2002). The role of the thalamus in the flow of information to the cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 357(1428), 1695–1708. <https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1161>

Smith, A. M. (1996). Ptolemy's Theory of Visual Perception: An English Translation of the "Optics" with Introduction and Commentary. *Transactions of the American Philosophical Society*, 86(2), iii. <https://doi.org/10.2307/3231951>.

Soderquist, D. R. (2002). *Sensory Processes*. New York, New York: SAGE Publications, Inc.

Smith, C. U. M. (2008). *Biology of Sensory Systems. Trends in Neurosciences*. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.

Szántó, A. (2020). *The Future of the Museum: 28 Dialogues*. Berlin, Germany: Hatje Cantz Verlag.

Taylor, J. L. (2009). Proprioception. *Encyclopedia of Neuroscience*, 1143–1149. <https://doi.org/10.1016/b978-008045046-9.01907-0>

Toop, D. (1995). *Ocean of Sound: Aether Talk, Ambient Sound and Imaginary Worlds*. Media International Australia. London, United Kingdom: Serpents Tail.

Toffler, A. (1980). *The Third Wave*. New York: William Morrow and Company.

Trotta, R., Hajas, D., Camargo-Molina, J. E., Cobden, R., Maggioni, E., & Obrist, M. (2020). Communicating cosmology with multisensory metaphorical experiences. *Journal of Science Communication*, 19(02), n.º 1. <https://doi.org/10.22323/2.19020801>

Vaccari, C., & Chadwick, A. (2020). Deepfakes and Disinformation: Exploring the Impact of Synthetic Political Video on Deception, Uncertainty, and Trust in News. *Social Media + Society*, 6(1), 205630512090340. <https://doi.org/10.1177/2056305120903408>

Velasco, C., & Obrist, M. (2020). *Multisensory Experiences: Where the senses meet technology*. Oxford: Oxford University Press.

Viosca, J. (2018). *Criando o mundo. A viagem fascinante desde os sentidos até ao cérebro*. Lisboa: Atlântico Press, pp. 98-118, pp. 119-133 e pp. 77-118.

Von Fieandt, K. (1967). *Synthese*, 17(2), 230-232. Disponível em <http://www.jstor.org/stable/20114553>

Wade, N. J., & Tatler, B. W. (2005). *The Moving Tablet of the Eye: The Origins of Modern Eye Movement Research*. New York, New York: Oxford University Press, U.S.A.

Webster, M. A. (2015). Visual Adaptation. *Annual Review of Vision Science*, 1(1), 547–567. <https://doi.org/10.1146/annurev-vision-082114-035509>.

Weibel, P. (2018). Manifesto for a New Museum. In Bast, G., Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (Eds.). *The Future of Museums (Arts, Research, Innovation and Society)* (pp.49-52). Scham, Suiça: Springer.

Weil, S. E. (1999). From being about something to being for somebody: The ongoing transformation of the American Museum. *Daedalus*, 128, 229-258.

Westfall, R. S. (1980). *Never at Rest: A biography of Isaac Newton*. New York: Cambridge University Press.

Winesmith, K., Anderson, S. & et. al. (2020). *The Digital Future of Museums: Conversations and Provocations*. Abingdon, Oxford: Routledge.

Williams, D. L. (2015). Light and the evolution of vision. *Eye*, 30(2), 173–178. <https://doi.org/10.1038/eye.2015.220>

Willis, W. D. (2013). *Sensory Mechanisms of the Spinal Cord*. New York, United States: Springer Publishing.

White, T. L., Møller, P., Köster, E. P., Eichenbaum, H., & Linster, C. (2015). Olfactory Memory. *Handbook of Olfaction and Gustation*, 337–352. <https://doi.org/10.1002/9781118971758.ch15>

Yates, F. A. (1966). *The Art of Memory*. London, Uk: Ark Paperbacks.

Yilmazer-Hanke, D. (2015). Anatomy and Physiology, Systems in Toga, A. W. (Ed.). *Brain Mapping* (pp. 341-346). Maarsse, Netherlands: Elsevier Gezondheidszorg.

Young, K. (1998). Internet Addiction: The Emergence of a New Clinical Disorder. *Cyberpsychology Behav. Soc. Netw.*, 1, 237-244.

Sitografia

A brief history of the art museum (article). (s.d.). Disponível em <https://www.khanacademy.org/humanities/approaches-to-art-history/tools-for-understanding-museums/museums-in-history/a/a-brief-history-of-the-art-museum-edit>

Blakemore, E. (2020, abril 8). How Photos Became a Weapon in Stalin's Great Purge. Disponível em <https://www.history.com/news/josef-stalin-great-purge-photo-retouching>

Britannica Encyclopedia. (s.d.a). Human ear – Cochlea. Disponível em <https://www.britannica.com/science/ear/Cochlea>

Britannica Encyclopedia. (s.d.b). Human ear – Transmission of sound within the inner ear. Disponível em <https://www.britannica.com/science/ear/Transmission-of-sound-within-the-inner-ear>

Britannica Encyclopaedia (s.d.c). Cyclops | Greek mythology. Disponível em <https://www.britannica.com/topic/Cyclops-Greek-mythology>

Britannica Encyclopaedia. (s.d.d). Argus | Greek mythology. Disponível em <https://www.britannica.com/topic/Argus-Greek-mythology>

Britannica Encyclopaedia. (s.d.e). *Concept* | *philosophy*. Disponível em <https://www.britannica.com/topic/concept>

Britannica Encyclopaedia. (s.d.f.). Weber's law | Definition & Facts. Disponível em <https://www.britannica.com/science/Webers-law>

Britannica Encyclopaedia. (s.d.g). Museum – The 20th and 21st centuries. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/museum-cultural-institution/The-20th-and-21st-centuries>

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2016, fevereiro 22). *Epochē*. *Encyclopedia Britannica*. Disponível em <https://www.britannica.com/topic/epoche>

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2018, December 3). *Sebaceous gland*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/sebaceous-gland>

Brownlee, J. (2017, novembro 23). A Brief History of Smell-O-Vision. Disponível em <https://www.wired.com/2006/12/a-brief-history-2-2/>

Cassaro, R. (2016, fevereiro 24). Third Eye In Ancient Egypt. Consultado em 21 de maio de 2020, disponível em <https://grahamhancock.com/cassaror2/>

Corti, Alfonso Giacomo Gaspare | Encyclopedia.com. (2020). Disponível em <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/corti-alfonso-giacomo-gaspare>

Davson, H. (s.d.). human eye | Definition, Structure, & Function. Consultado em 1 de abril de 2020, disponível em <https://www.britannica.com/science/human-eye>

Delprat, B. (2016, novembro 10). Cóclea: líquidos. Disponível em <http://www.cochlea.eu/po/cochlea/fluides-cochleaires>

Daniel Bell on the Post-Industrial Society – New Learning Online. (s.d.). Disponível em <https://newlearningonline.com/new-learning/chapter-3/daniel-bell-on-the-post-industrial-society>

Democritus (Stanford Encyclopedia of Philosophy). (2016, dezembro 2). Disponível em <https://plato.stanford.edu/entries/democritus/>

Desjardins, J. (2019, dezembro 9). Visualizing Moore's Law in Action (1971-2019). Disponível em <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-moores-law-in-action-1971-2019/>

Donnelly, D. (2020, dezembro 20). The China Social Credit System [Introduction & Guide]. Disponível em <https://nhglobalpartners.com/chinas-social-credit-system-explained/>

Dortier, J.-F. (2018, setembro 12). *Au commencement était l'image*. Disponível em <https://www.dortier.fr/au-commencement-etait-limage/#:~:text=Depuis%20le%20d>

El-Ghany, A. N. M. (2020, maio 11). Pheromones and Chemical Communication in Insects | IntechOpen. Disponível em <https://www.intechopen.com/online-first/pheromones-and-chemical-communication-in-insects>

Encyclopedia.com (2020, maio 1). Adult Visual Cortex—Adaptation and Reorganization Consultado em 4 de maio de 2020, disponível em <https://www.encyclopedia.com/psychology/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/adult-visual-cortex-adaptation-and-reorganization>

Fallows, J. (2013, maio 24). Disponível em <https://www.theatlantic.com/national/archive/2013/05/linda-stone-on-maintaining-focus-in-a-maddeningly-distractive-world/276201/>

Flood, A. (2020, fevereiro 3). “Post-truth” named word of the year by Oxford Dictionaries. Disponível em <https://www.theguardian.com/books/2016/nov/15/post-truth-named-word-of-the-year-by-oxford-dictionaries>

Gernsheim, H. E. R. (2020, dezembro 3). History of photography | History, Inventions, Artists, & Events. Disponível em <https://www.britannica.com/technology/photography#ref252840>

Haus der Kunst. (s.d.). The “Große Deutsche Kunstausstellungen” in the Haus der Deutschen Kunst. Disponível em <https://hausderkunst.de/en/blog/die-grossen-deutschen-kunstausstellungen-im-haus-der-deutschen-kunst>

Hartnett, K. (2019, agosto 21). A Mathematical Model Unlocks the Secrets of Vision. Disponível em <https://www.quantamagazine.org/a-mathematical-model-unlocks-the-secrets-of-vision-20190821/>

History.com Editors. (2018 agosto 21). *Krakatoa*. Disponível em <https://www.history.com/topics/natural-disasters-and-environment/krakatoa>

Human sensory reception – Approaches to the study of sensing. (s.d.). Disponível em <https://www.britannica.com/science/human-sensory-reception/Approaches-to-the-study-of-sensing#ref64834>

Hunter, M. (2017, janeiro 12). Royal Society | British science society. Consultado em 2 de maio de 2020, disponível em <https://www.britannica.com/topic/Royal-Society>

Hyperconnectivity & IoT | Knowledge for policy. (s.d.). Disponível em https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/topic/accelerating-technological-change-hyperconnectivity/hyperconnectivity-iot-digitalisation_en

ICOM (2020, novembro 23). ICOM Follow-up report: Museums, Museum professionals and COVID-19. Disponível em <https://icom.museum/en/news/follow-up-report-museums-covid-19/>

Informática, S. P. A. (s.d.). Dicionário Priberam, Dicionário Online de Português Contemporâneo. Disponível em <https://dicionario.priberam.org>

Lachs, L. (s.d.). Multi-Modal Perception. Disponível em <https://nobaproject.com/modules/multi-modal-perception>

Ledger of Harms. (s.d.). Disponível em <https://ledger.humanetech.com>

Lee, C. (2020, janeiro 9). ‘We Were All Very Nervous’: How The Irishman’s Special Effects Team Got the Job Done. Disponível em <https://www.vulture.com/2020/01/how-the-irishman-used-cgi-and-special-effects-on-actors.html>

MacQueen, K. (2012, março 28). *Deafness and diminished hearing are rampant in the North*. Disponível em <https://www.macleans.ca/society/health/hard-of-hearing/>

Museum – The 20th and 21st centuries. (s.d.). Disponível em <https://www.britannica.com/topic/museum-cultural-institution/The-20th-and-21st-centuries>

Nobel Prizes 2020. (s.d.). Disponível em <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1961/bekesy/facts/>

Oxford Reference. (s.d.). Ohm’s acoustic law. Disponível em <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100247437>

Online Etymology Dictionary. (s.d.). Crisis. Disponível em <https://www.etymonline.com/search?q=crisis>

Rebillard, G. (2016, dezembro 27). *Viaje ao mundo da audição*. Disponível em <http://www.cochlea.eu/po/cochlea>

Ritman, A. (2019, novembro 7). James Dean Reborn in CGI for Vietnam War Action-Drama (Exclusive). Disponível em <https://www.hollywoodreporter.com/news/afm-james-dean-reborn-cgi-vietnam-war-action-drama-1252703>

Robinson, W. (2014, abril 3). Flipping and the Rise of Zombie Formalism. Disponível em https://www.artspace.com/magazine/contributors/see_here/the_rise_of_zombie_formalism-52184

Robbins, C. (2019, abril 08). *A Brief History of Weather Forecasting*. Disponível em <https://www.iweather.net/educational/history-weather-forecasting>.

Rosenblum, N. (1997). *World History of Photography*. New York: Abbeville Press.

Russell, B. (1957). *Historia da Filosofia*. São Paulo, Brasil: Companhia Editora Nacional.

Saltz, J. (2014, junho 17). *Zombies on the Walls: Why Does So Much New Abstraction Look the Same?* – Slideshow. Disponível em <https://www.vulture.com/2014/06/why-new-abstract-paintings-look-the-same.html>

Sound | Properties, Types, & Facts. Consultado em 06 de abril de 2020, disponível em <https://www.britannica.com/science/sound-physics>

Staff, S. X. (2007, abril 4). *Seats helped ancient greeks hear from back row*. Disponível em <https://phys.org/news/2007-04-seats-ancient-greeks-row.html>

Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2017, agosto 22). *Descartes' Physics* Consultado em 13 de abril de 2020, disponível em <https://plato.stanford.edu/entries/descartes-physics/#Bib>

Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2020, abril 11). *Epistemology*. Disponível em <https://plato.stanford.edu/entries/epistemology/#SourKnowJust>

Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2014, janeiro 16). *René Descartes*. Disponível em <https://plato.stanford.edu/entries/descartes/#HowDoOurMinKno>

Statista. (2020, dezembro 14). *Highest valued unicorn companies worldwide 2020*. Disponível em <https://www.statista.com/statistics/407888/ranking-of-highest-valued-startup-companies-worldwide/>

Statista. (2020a, outubro 15). *Number of video gamers worldwide 2015-2023*. Disponível em <https://www.statista.com/statistics/748044/number-video-gamers-world/>

Tele-Cocooning – Cyborg Anthropology. (s.d.). Disponível em <http://cyborganthropology.com/Tele-Cocooning>

Theories of Pain. (2019, agosto 4). *Physiopedia*. Disponível em https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Theories_of_Pain&oldid=218018

What Is Connected Learning? (2020, julho 14). Disponível em <https://lead.nwp.org/knowledgebase/what-is-connected-learning/>

West, L. J. (s.d.). *illusion* | Definition, Examples, & Facts. Disponível em <https://www.britannica.com/topic/illusion>

World Digital Library. (s.d.). *TIMELINE: United States History*. Disponível em <https://www.wdl.org/en/sets/us-history/timeline/#54>

Apêndices

Apêndice I — O Presente Invisível: dimensão sensorial na instalação “Your blind passenger”, de Olafur Eliasson

82

Silveira, Rodolfo Nuno Anes (2019) “O Presente Invisível: dimensão sensorial na instalação “Your blind passenger”, de Olafur Eliasson.” *Revista Estúdio, artistas sobre outras obras*. ISSN 1647-6158 e-ISSN 1647-7316. 10, (26), abril/junho. 82-92

O Presente Invisível: dimensão sensorial na instalação “Your blind passenger”, de Olafur Eliasson

*The Invisible Present: sensorial dimension
at the art installation “Your blind passenger”,
from Olafur Eliasson*

RODOLFO NUNO ANES SILVEIRA*

Artigo completo submetido a 02 de janeiro de 2019 e aprovado a 21 de janeiro de 2019

*Portugal, sound Design, cinematografia, artes media e estudante de doutoramento.

AFLIAÇÃO: Universidade de Televisão e Cinema de Munique, Departamento de cinematografia (Hochschule für Fernsehen und Film — HFF); Universidade da Beira Interior (UBI); Faculdade de Artes e Letras; Departamento de Comunicação e Artes. R. Marquês de Ávila e Bolama, 6201-001 Covilhã, Portugal. E-mail: r.silveira@hff-muc.de

Resumo: Partindo da análise da obra “Your blind passenger” de Olafur Eliasson, este artigo propõe-se discutir a pertinência do espaço transitório sensorial e sinestésico em instalações artísticas imersivas. De modo especulativo consideram-se os processos de apreensão e transferência da realidade objetiva e subjetiva por meio da experiência sinestésica, da observação corporal, da incorporação de memória e da imaginação.

Palavras chave: Instalação Artística / Visível-Invisível / Experiência / Sinestesia / Imaginação,

Abstract: Based on the analysis of “Your blind passenger” from Olafur Eliasson, this paper proposes to discuss the pertinence of the transitory space sensorial and synesthetic in immersive art installation. Through a speculative way will be consider the processes of apprehension and transference of the objective and subjective reality through the synesthetic experience, the corporal observation, memory embodiment and the imagination.

Keywords: Installation Art / Visible-Invisible / Experience / Synesthesia / Imagination.

1. Porquê “Your blind passenger” de Olafur Eliasson?

A percepção, o movimento, a experiência sinestésica, a incorporação de memória, a calibragem dos sentidos perfazem o hiato temporal que consideramos *Presente*. A imaterialidade de tais conceitos e processos transforma a realidade de *invisível* e transporta a obra artística para um estatuto mais elevado que a própria composição do criador. De entre as inúmeras obras de Olafur Eliasson (Copenhaga, 1967), “Your blind passenger” destaca-se pela ousada opção subtrativa que passa por retirar (quase) todos os elementos de uma realidade possível, literalmente, uma realidade visível. *Blind passenger* é uma expressão dinamarquesa para *stowaway* (um passageiro clandestino que viaja escondido sem pagar e sem ser detectado). Metáfora para a experiência neste trabalho: um passageiro perde-se e volta a encontrar-se a si mesmo (Eliasson 2018:45). A obra é, por isso, uma exploração da percepção humana que convida os participantes à descoberta interior da invisibilidade fenomenológica ao encontro do passageiro clandestino que inseparavelmente conosco viaja.

Olafur Eliasson é um dos mais conhecidos e influentes artistas contemporâneos do nosso tempo. Nas suas exposições combina luz, sombras, água, nevoeiro, movimento e cor para imitar e recriar as forças da natureza recorrendo geralmente à criação de ambientes participativos sendo exemplos disso os seguintes projectos: (1) “The Weather Project” (2003), construído na Tate Modern de Londres, uma alusão ao aquecimento global que consistia num sol gigante constituído por 200 lâmpadas dispostas em semi-círculo cuja luz refletida sobre vidros colocados no teto dissipava-se uma neblina feita de água e açúcar que preenchia todo o museu. Assim que os participantes se deparavam com o seu reflexo, interagiam com a imagem de si mesmos, percorriam o espaço envolvidos na neblina, sentavam-se a absorver o calor e deitados no chão construía com os corpos pequenas formações quase coreográficas. De certo modo, reconheciam-se, interagiam e observavam todos os outros como uma grande composição global. Um efeito referido pelo autor na expressão *Seeing yourself seeing* (Ver-te a ti a ver); (2) “New York City waterfalls” (2008), onde Eliasson (aleadamente influenciado pelas paisagens da Islândia) exhibe e explora o intervalo temporal de uma queda de água. Representa, por isso, o tempo com as quatro cataratas artificiais espalhadas pela cidade, oferecendo ao espectador a livre interpretação desse hiato temporal exortando a relação de interdependência entre o espaço envolvente (a cidade de Nova York) e o tempo relativo percebido através da água que cai. Em suma: sugere uma reflexão sobre o tempo da “cidade que nunca dorme”. Desta forma, Olafur Eliasson cria instalações artísticas que não só fazem com que os participantes se questionem acerca

da consciência espacial, como apela ao seu auto-conhecimento fenomenológico. Estabelece uma especulação em torno do sublime, qual estado transitório, espécie de deslumbramento e surpresa.

Radica precisamente nesta especulação a opção pela análise da obra "*Your blind passenger*", dada a possibilidade de abordar o despertar de outros sentidos na ausência da visão.

1. De participante a observador de si mesmo

O modo especulativo (não empírico) deste artigo estabelece uma linha ténue na abordagem da taxonomia comumente empregada no que concerne às instalações artísticas este carácter imersivo. Assim, ao retirar parcialmente o sentido cognitivo da *visão*, a instalação artística sugere ao participante uma nova leitura da obra, capaz de concorrer para uma apreensão da realidade pela observação empírica de si mesmo através de todo o corpo (e do seu sistema nervoso). Registe-se que o acto participativo de visitantes (pre)dispõe um posicionamento exterior à experiência proposta, significa: tomar parte de algo (pre)viamente estabelecido interagindo de modo cooperativo. Exemplo disso é instalação artística "*The Weather Project*" (2003) acima referida.

Assim que os participantes interpretam a realidade — outrora objetiva — de uma forma subjetiva, pessoal e única, tornam-se em observadores de si mesmos e companheiros desse passageiro clandestino. Note-se que o acto observativo dos participantes evidencia a proposta subliminar do autor: se de imersão se trata, o estado observacional é mais do que uma interpretação objetiva da realidade externa instalativa. Mercê do seu carácter artificial, a obra artística sugere pontes de contacto de cariz abstrato com o intelecto, aduz uma interpretação subjectiva da realidade interna de um corpo consciente, uma observação literal dos reflexos somáticos, movimentos sinestésicos e memórias em que o portal cognitivo *visão* pouco influencia. Se, por um lado, o tempo necessário à conclusão de um (pre)destinado percurso exorta o desenvolvimento interior de reflexão, por outro lado alavanca a expectativa de ver, elevando a importância do encontro com o objeto artístico: experiência que ultrapassa, por isso, as intenções (pensamentos iniciais) ou significados basilares e conceptuais do criador.

Assim sendo, o papel do observador é tão (ou até mais) importante quanto o do artista no estado original: o observador interpreta, imagina, influencia e reconstrói o seu espaço visual mediante a anterior experiência singular e colectiva feita pelas lentes da cultura social.

1.1 O dispositivo (tudo é artifício)

A instalação de Eliasson “*Your blind passenger*” (2010) inscreve-se num túnel de 3,3 metros de largura x 2,7 metros de altura x 96 metros de comprimento construído no ARKEN Museum of Modern Art, Ishøj na Dinamarca (Figura 1). Uma composição feita por: lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de mono-frequência, ventiladores, madeira, aço, tecido e plástico.

Ao entrar no túnel o participante fica de imediato envolvido por fumo e parcialmente encandeado por uma luz brilhante. A visibilidade é reduzida a uma área de 1,5 metros e a noção do dispositivo (túnel) e dos próprios movimentos corporais esvai-se. Deste modo, o trabalho artístico coloca os participantes numa posição de dependência dos outros sentidos — como o tacto e a audição — mais do que o sentido da visão.

Experienciar “*Your blind passenger*” significa percorrer a totalidade da extensão (pré)definida por Eliasson. Ali, o autor obriga o participante (Oitica) a uma dicotomia: ver a estrutura e a dimensão do túnel como objecto artístico (tipo vagão), posto num museu, é parte da experiência de construção do trabalho artístico; e, agora, dentro do túnel, não é possível ver, sentir ou participar de modo *externo* à obra. A sugestão é clara: utilizar outro tipo de ferramentas cognitivas para abordar o objecto artístico desta instalação. Óbvio: ter-se-á de participar de modo interno, através de todo o corpo, e não simplesmente através do portal sensorial e cognitivo da *visão*: os olhos (Figura 2). Não basta ver, é preciso sentir de modo extenso, estar: a observação cede lugar à inscrição.

Assim que o participante passa fisicamente a entrada e aceita as premissas pré-dispostas, uma outra dimensão de “*Your blind passenger*” acontece: o participante encontra-se consigo mesmo (passageiro clandestino de si próprio).

A sua interpretação do tempo e do espaço passa a ser percebida de modo interior e altamente subjectiva, transforma-se por isso no observador de si mesmo: o modo como adquire propriedade cognitiva da obra reflete-se no seu intelecto. A busca de significado advém da experiência anterior, induzida pelas influências culturais e imaginação singular que perfazem a esfera cognitiva onde se movimenta o sujeito, que se observa a si mesmo a observar os estímulos externos e os reflexos cognitivos internos da absorção da experiência. Estabelece assim um contrato de auto-conhecimento e de sincronização com o seu sistema nervoso somático. A participação activa nesta realidade fictícia desvenda certas premissas internas que permitem avaliar a realidade quotidiana que experiencia.

A inércia do fumo (flutuante) agita-se com o movimento dos corpos e dos “passageiros clandestinos” no vagão da imaginação. A consciência da

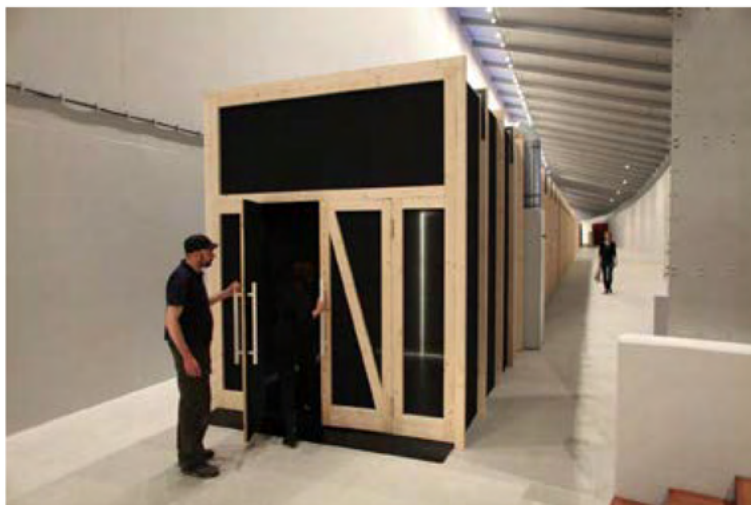


Figura 1 · Din blinde passager, 2010. Photo: Studio Olafur Eliasson. ARKEN Museum of Morden Art, Ishøj, Dinamarca. Fonte: <https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK100196/din-blinde-passager#slideshow>

Figura 2 · Din blinde passager, 2010. Photo: Studio Olafur Eliasson. ARKEN Museum of Morden Art, Ishøj, Dinamarca. Fonte: <https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK100196/din-blinde-passager#slideshow>

insuficiência do sentido da visão coloca em alerta todos os outros sentidos. As várias secções iluminadas por diversas tonalidades, na seguinte ordem — luz branca quente (de baixa frequência), ausência de luz (escuro), luz amarela (mono-frequência) e finalmente luz branca fria (de alta frequência) — certificam o progresso alcançado pelos “observadores”. Registe-se que esta é uma marca muito forte de Eliasson: a tentativa de provocar movimento através da cor — procedimento análogo ao de outras instalações como, por exemplo (1) “*Room of one Color*” (1998), (2) “*360 degrees Room for all Colors*” (2002), (3) “*Your body of work*” (2011) e (4) “*Your rainbow panorama*” (2011). Nestas instalações o autor confere primazia ao participante para definir o andamento, a cadência, a performatividade da experiência e incentiva a descoberta de algo invisível. Dentro do túnel, a audição é ativada de forma geo-posicional: sons de outros observadores suscitam avaliações referentes à posição no espaço (distância, características acústicas das secções, etc.), anunciam prognósticos das situações que se seguem e resguardam o observador de inesperadas surpresas, preparando-o com uma maior expectativa para as etapas seguintes. Ouvir sons de outros humanos pode até garantir segurança, caso se experiencie a instalação artística sozinho. A termoção (a percepção de temperatura) transforma-se num sentido mais que informativo: passa a interpretar e a reconhecer significado (a pele também vê e olhos também sentem). Assim sendo, as secções de diferentes tonalidades no dispositivo desencadeiam informação sinestésica entre vários sentidos: a luz amarela, a sensação de quente; a luz branca fria de tom acinzentado, a sensação de frio; o escuro, a sensação de alerta. (Figura 3)

A contínua apreensão de realidade e a reorganização de tarefas sensoriais prepararam a principal secção do túnel: a ausência de luz. Eliasson, ao mesmo tempo que liberta o observador de hábitos comuns de avaliação da realidade questiona claramente a auto-suficiência da visão. Quando a visão não é o predominante portal sensorial de cognição o corpo funciona como *medium*. Porquê? — Porque o portal sensorial *visão* atua na periferia da intuição, certificando-a: a constrangida visão humana apenas disponibiliza fragmentos do ambiente envolvente, por isso o ambiente percebido e apreendido parcialmente e compilado pelo imaginário de um todo: “Um campo visual não é feito de visões locais. Mas o objeto visto é feito de fragmentos de matéria e os pontos do espaço são exteriores uns aos outros” (Merleau-Ponty 1999:25). O manancial quotidiano de informação visual enaltece o desconhecimento oculto de si, respondendo de forma trivial aos apelos mais íntimos do ser. É, por isso, aterrorizador para nós — seres visuais — a ausência de luz. No escuro, desconhece-se a realidade envolvente: a dimensão espaço altera-se consoante o medo. Resumindo: (i)

as mãos servem instintivamente de radares na procura de obstáculos ou de proteção primordial da caixa craniana onde tudo se passa; (ii) os pés dando passos são cada vez mais medidos e (iii) o som da respiração fica cada vez mais presente. (Figura 4) É no reconhecimento da fragilidade do sentido *visão* — que surge a possibilidade de sincronização interior — que se aceita a reorganização sistêmica de todos os outros sentidos. “Movimento, tato, visão aplicam-se, a partir de então, ao outro e a eles próprios, remontam à fonte e, no trabalho paciente e silencioso do desejo, começa o paradoxo da expressão” (Merleau-Ponty, 2003:140). Assim o observador é obrigado a criar um não-espço que transitará (empiricamente) do interior do túnel para o seu próprio interior. Tal é justificado pela experiência mental e corporal que, na expressão de Eliasson, corresponde a “Um sentimento é relação entre o estado mental e físico”.

A especificidade do meio ambiente gera, pois, questões subjectivas centradas na produção e assimilação de conhecimento sobre o corpo do observador que clarificam a sua importância e interligação com a obra.

2. A simbiose entre dois mundos

É o lado invisível de “*Your blind passenger*” que fornece o efeito de catarse ao objeto artístico: a assinatura do pacto de confiança entre o corpo e o passageiro clandestino. A singularidade de cada observador opera no abismo desses dois mundos:

(i) O mundo que nos recebeu assim que chegamos e que ficará assim que partimos: um mundo exterior, cultural, circunstancial e evolutivo em que participamos e que continuará a existir sem nós mesmos; (ii) e um mundo íntimo onde prevalece a vida interior, a natureza da experiência, em suma, as qualidades de estar vivo: um mundo que só existe porque também existimos, um mundo que deixará de existir na ausência de vida interior e que sem ele deixaremos de compreender e experienciar o outro mundo exterior. Sendo assim, sublinhe-se, é na consciência deste mundo interior que assenta o conhecimento e avaliação do mundo exterior.

Segundo Eliasson “a ideia daquele que percepção se transformar em produtor é aqui essencial: ele projeta os seus sentimentos naquilo que o rodeia — ele relaciona-os assim”. Através da deambulação sistêmica de corpos em movimentos e da atmosfera de fenómenos e de condições físicas envolventes, ambos (participante-corpo-passageiro) constituem o significado na tradução da experiência fenomenológica da apropriação da natureza, por sua vez recriada na busca da transformação causada no observador pela coisa observada.

Existem, então, duas vidas unidas a um corpo. Impulsionado por emoções, satisfaz desejos saciando os mais íntimos prazeres através de tarefas motoras:

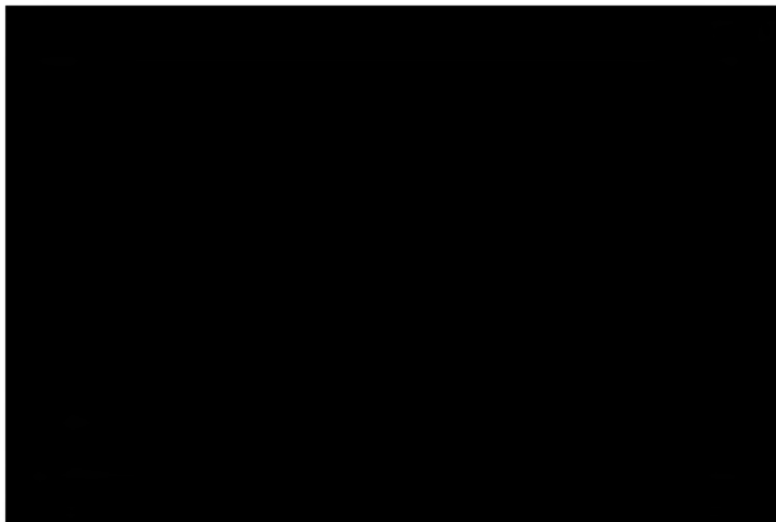


Figura 3 · Din blinde passager, 2010. Photo: Studio Olafur Eliasson. ARKEN Museum of Modern Art, Ishøj, Dinamarca.
Fonte: <https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK100196/din-blinde-passager#slideshow>

Figura 4 · Imagine, 2019. Photo: Rodolfo Anes Silveira. Fonte: Imagem gerada digitalmente

uma ferramenta de sobrevivência tanto mecânica como mental, um *medium* e uma ponte que liga ambas as extremidades dos dois mundos num «sensível em si», seja, a «carne» que absorve o mundo no invólucro frágil do sensível.

“É preciso que nos habituemos a pensar que todo o visível é moldado no sensível ... todo o ser táctil está votado de alguma visibilidade...”, (Merleau-Ponty 2003:131). A alusão ao conceito de «carne» é óbvia, e vai muito além do dualismo: o corpo também vê. Entenda-se, é dentro do processo perceptivo adjacente aos fragmentos de visão que se inscreve a harmonia preestabelecida do mundo sensorial: “... toda a visão tem lugar em alguma parte do espaço táctil” (Merleau-Ponty 2003:131). A cognição sensorial, seja ela que ordem for, possibilita o deslizamento de pequenas incorporações de memórias tanto no corpo sensível, como no corpo senciente. Pois, “em vez de rivalizar com a espessura do mundo, a de meu corpo é, ao contrário, o único meio que possuo para chegar ao âmago das coisas, fazendo-me mundo e fazendo- as carne” (Merleau-Ponty 2003:132). Em suma: existe um idioma subjacente a todos os seres, uma comunicação onde opera o gesto, a «Palavra Universal» e base de toda a vida.

3. Entre a apropriação da natureza e a imaginação

Eliasson exorta, desta forma, a passagem entre mundos. Sugere possibilidades de interioridade aos seus passageiros-participantes (de um mesmo corpo) e fomenta a criação de panoramas inconscientes únicos. De tal modo que a resposta empática de cada observador pré-escreve os extremos da sua experiência: do trágico sofrimento à extrema alegria: a experiência é inconscientemente delineada pelos sentimentos gerados no corpo de quem observa sendo, por isso, ímpar, subjectiva e literalmente única. Note-se que também o “inconsciente é o elemento propulsor do movimento do pensamento e da acção” (Gil 2018:338). É a incessante procura de respostas e impulsos “carnais” que alavanca — o sistema muscular, o sistema nervoso somático, o sistema cognitivo — o movimento de corpos na busca de significado. Essa recompensa empática num espaço mental não obedece a regras nem a fronteiras. A dimensão do passageiro clandestino (a criação do objeto artístico singular) advém tanto dos (pre)dispostos desejos, medos, valores internos bem como das influentes ambições e perspectivas de alcance espiritual na “experiência interior” (Bataille). Na imaginação, o céu não é o limite. Pois: “O corpo tem ainda o poder de se imaginar em todas as escalas...” (Gil, 2018: 332).

Poder-se-ia até dizer, que a experiência imersiva cria, de um modo abstrato e numa breve alusão às neuro-ciências, objetos emocionantemente competentes. Diz António Damásio que tanto as percepções como os sentimentos estão

ligados a objetos imediatos. Objetos estes que transportam uma série de sinais que transitam pelos mapas cerebrais e estão diretamente ligados aos sentimentos produzidos. Registe-se que a percepção, o processo de incorporação de memória e imaginação tem lugar dentro e não fora do corpo. Clarificando: embora a percepção e os sentimentos sejam processos mentais, ambos têm a sua origem em mundos diferentes (na respetiva ordem): exterior e interior:

Para além de estarem ligados num objecto imediato, o corpo, os sentimentos estão também ligados a um objecto emocionalmente competente que deu início à cadeia emoção — sentimento. De uma forma bem curiosa, o objecto emocionalmente competente é responsável pelo estabelecimento do objecto que está na origem imediata do sentimento. [...] O panorama espetacular de um pôr-do-sol sobre o oceano é um objecto emocionalmente competente. Mas o estado do corpo que resulta do contemplar desse panorama é o objecto imediato que está na origem de sentimento, e é o objecto cuja percepção constitui a essência do sentimento (Damásio, 2003:110).

A viagem pendente entre esse dois mundos, a cadeia emoção-sentimento, a reflexão interna e a imaginação subscrevem as condições necessárias para o auto- conhecimento do que de mais natural existe em si. O pacto de confiança, antes assinado, revela o rosto escondido do incógnito passageiro e o mais íntimo de si manifesta a mais pura “aura” (Benjamin) por entre as brumas da exacerbada influência social. De dentro do corpo de observador renasce um novo olhar, uma nova avaliação de si e do mundo exterior em torno do sublime na Natureza. “A consciência de si — essa faculdade excelente do ser humano — passa pelo conhecimento do que sente e pensa o outro, expressão do desejo inesgotável do Homem pelo Homem” (Vincent, 2010:33).

4. O Presente Invisível

O que se diz “presente” enquadra-se no hiato temporal de nanossegundos que circunscrevem o impulso emitido e a resposta a esse impulso: seja ele luz, som, qualquer campo electromagnético ou químico que nos faça mover em relação a algo. Exemplificando: numa conversa telefónica com alguém de outro continente, embora se saiba que existe um pequeno atraso de milissegundos, o que definimos por “agora” inscreve-se no hiato temporal que se denomina “presente”. É necessário referir que esta noção de “presente” está contida dentro do nosso planeta Terra e que fora dele a diferença de milissegundos se transformaria em anos-luz o que destronaria a nossa valiosa noção de “presente”. Registe-se que: “A noção de “presente” diz respeito às coisas próximas, não às distantes” (Rovelli, 2018:47). É essa mesma proximidade (a composição de elos de forças geradas pelas pré-dispostas constelações de elementos) que cimenta a base do processo

sinestésico: o reencontro das diferentes variantes do combinar portais sensoriais na reconstrução da realidade. Assim sendo, "o visível à nossa volta parece repousar em si mesmo" (Merleau-Ponty 2003:128). E é esse parecer, essa semelhança, essa interrogação que pavimenta o átrio da catedral do mais íntimo, num convite à transgressão do hábito onde habita a libertação da condição individual e à descoberta da natureza interior do corpo sensível/senciente.

O Presente Invisível "...deste mundo, aquele que o habita, o sustenta e torna visível, sua possibilidade interior e própria, o Ser desse ente" (Merleau-Ponty 2003:146) opera na constante evolução e aprendizagem cognitiva que se fundamenta na incapacidade de apreender fragmentos de realidade apenas com os olhos e que repousa na vocação inata do observador: na absorção de estímulos, na apropriação de natureza, no sentido e no auto-conhecimento de si e na possibilidade de criação de "imagens mentais"; uma conciliação de dois mundos; o rejuvenescimento da "aura" (Benjamin) do singular objeto artístico; um pacto de confiança entre o observador e incógnito passageiro clandestino no convés do vagão da memória. A partir da imaginação vemos o impensável e é assim que apreendemos (pelo despertar dos sentidos) o presente mágico do mundo sensível.

Referências

- Abram, D. (2017). *The spell of the sensuous*. New York: Vintage Books, a division of Penguin Random House.
- Damásio, A. (2003). *Ao encontro de Espinosa: as emoções sociais e a neurologias do sentir*. Mem Martins: Europa-América
- Eliasson, O., Grynsztejn, M., Bal, M. (2007). *Take your time: Olafur Eliasson*. San Francisco: San Francisco Museum of Modern Art.
- Eliasson, O., Irwin, R. (2007). 'Take your time: A Conversation', in Madeleine Grynsztejn (ed.), *Take your time: Olafur Eliasson*. San Francisco: San Francisco Museum of Modern Art
- Eliasson, O. (2018). *Olafur Eliasson: Experience*. London: Phaidon.
- Gil, J. (2018). *Caos e Ritmo*. Lisboa: Relógio de Água Editores.
- Merleau-Ponty, M. (1993). *Le visible et l'invisible*. Paris: Gallimard.
- Merleau-Ponty, M. (2003). *O visível e o invisível*. São Paulo: Perspectiva
- Merleau-Ponty, M. (1989). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard
- Merleau-Ponty, M. (1999). *Fenomenologia da percepção*. São Paulo: WMF Martins Fontes.
- Rovelli, C. (2018). *A ordem do Tempo*. Lisboa: Objectiva.
- Vincent, J. D. (2010). *A Viagem extraordinária ao centro do cérebro*. Alfragide: Texto.

Apêndice II — Espaço liminal: extensões sensoriais como interpretação intradiegética na instalação o “Vois Ce Bleu Profond Te Fondre” de Laure Prouvost

Espaço liminal: extensões sensoriais como interpretação intradiegética na instalação “Vois Ce Bleu Profond Te Fondre” de Laure Prouvost

Liminal space: sensory extensions as intradiegetic interpretation in the installation “Deep Blue Surrounding you” by Laure Prouvost

Resumo:

Este artigo procura refletir sobre o trinómio Espaço-Ritual-Experiência em instalações artísticas. Utilizando como caso de estudo a instalação “Vois Ce Bleu Profond Te Fondre” de Laure Prouvost, será analisado a concepção orgânica e a composição arquitetónica da instalação de arte como forma de promoção de um espaço liminal através de extensões sensoriais do objeto artístico central, ao exortar à interpretação intradiegética sensorial a improváveis neófitos.

Palavras-chave: Instalação de Arte, Espaço liminal, Ritual, Multissensorialidade, Laure Prouvost

Abstract:

This article seeks to reflect on the trinomial Space-Ritual-Experience in art installations. Using the installation “Deep Blue Surrounding you” by Laure Prouvost as a case study, will be analysed the organic conception and architectural composition of the art installation as a way to promote a liminal space through sensorial extensions of the central artistic object, by exhorting the intradiegetic sensorial interpretation to unlikely neophytes.

Key-Words: Art Installation, Liminal Space, Ritual, Multi-Sensoriality, Laure Prouvost

1. Laure Prouvost: o vídeo e as suas possíveis extensões sensoriais

Tendo na sua génese o vídeo como ferramenta principal de expressão artística, mas também o desenho, a tapeçaria, a cerâmica, a fotografia, a performance e, acima de tudo, a linguagem, o trabalho de Laure Prouvost, artista premiada com Turner Prize em 2013, mistura cada vez mais a ficção e a realidade em estreita dependência dos dispositivos que instala. O convite para expor na Bienal de Veneza 2019 por parte do Ministério da Cultura de França e o facto de a artista estar sediada em Londres e Antuérpia levaram Laure Prouvost a questionar os conceitos: “Representação nacional”, “Geração” e “Identidade”. Em conjunto com a curadora Martha Kirszenbaum concebeu “Vois Ce Bleu Profond Te Fondre”: uma viagem escapista pelo subconsciente imaginário, motivada por um *roadmovie* que deambula desde os subúrbios parisienses até ao norte de França, do Palais du Facteur Cheval até ao Mar Mediterrâneo e finalmente até Veneza. O carácter surrealista e onírico que Prouvost imprime a esta instalação, desafia a ideia de um mundo globalizado, de conectividade e de discrepâncias, numa sociedade timbrada pelo individualismo e constante mudança.

Invertendo literalmente os princípios arquitetónicos do Pavilhão da França, no Giardini de Veneza, Prouvost, utilizou como metáfora e fonte de inspiração, o organismo Polvo - um cefalópode sem esqueleto, de extrema agilidade e destreza que divide o seu cérebro pelos variados tentáculos - e, instaurou uma nova ordem arquitetónica do espaço. A entrada principal transformou-se em saída e a cave em entrada principal. Tudo circunda o objecto artístico central: a cabeça do polvo, a peça central, a sala principal onde o filme dessa viagem é exibido. Tudo o resto, são extensões sensoriais do filme: vários tentáculos de um polvo que intuem integrar todos os transeuntes na narrativa central da obra. Ilya Kababov descrevera esse mesmo facto com alguma pertinência: “...o espectador é completamente livre porque o espaço que o rodeia e a própria

instalação são totalmente indiferentes ao que contém. (...) é como se quisesse dizer que ele (espaço) existe...” (Kabakov 2014:9) em simbiose orgânica.

Talvez seja nessa ilusão de apreensão de espaços - realidades - e na vontade de desconexão do mundo exterior que gravite o cada vez maior sucesso destas propostas artísticas que predispõem o visitante ao ato exploratório de novas realidades e de experiências improváveis. Penso, no entanto, como procuro salientar ao longo deste artigo, que o equilíbrio alcançado entre a prática artística e o seu público muito deve à harmonia ergonómica do trinómio *Espaço-Ritual-Experiência* na concepção de experiências imersivas, enquanto base efectiva de um espaço liminal.¹

2. Análise da experiência empírica em “Deep Blue Surrounding you”

Retratando a viagem ao subconsciente, Prouvost deixou que o filme - c. 30 min., com edição rápida, de narrativa fragmentada e com jogos de palavras e expressões entre os idiomas (francês e inglês) - se desenrole através das várias figuras representadas. Na procura de evocar um novo ecossistema, angariou diferentes talentos (mágico, rapper, dançarina, flautista) de duas gerações. Talvez estes “tentáculos” sejam projecções de futuro ou íntimos desejos análogos à personalidade da artista: funcionam com dedos de uma mão que tateia, explora e descobre o que a rodeia: elementos inter-dependentes com relativa autonomia dentro de fronteiras pré-estabelecidas.

2.1. A cave: uma porta que separa o espaço "sagrado" do espaço exterior

O trajeto indica um trilha sinuoso, por entre arbustos e as paredes exteriores laterais do edifício, até à pequena porta da cave. Presenciar as fundações do edifício, o cheiro intenso de humidade, o lado mais grotesco da nobre arquitectura revela, por um lado, a fragilidade da estrutura; por outro lado, “purifica” o olhar de um simples visitante, transformado-o em explorador atento. (Figura 01)

O rasgo de luz natural que faz salientar as escadas para o primeiro andar, sugere uma perfeita e agradável escapatória.

2.2. Sala de entrada: localização preliminar provisória: transição para a "sala" principal

Ao subir as escadas, o branco imaculado das paredes, iluminado pela luz natural, é um símbolo de um lugar consciente. Em contraste, o chão enresinado de tom azulado onde detritos vários (cigarros, telemóveis, cascas de ovos, uma mão,...) são várias pequenas esculturas de vidro Murano (pássaros, cobras, ...) que se encontram encrustadas na superfície translúcida. No canto da sala, uma pequena abertura permite antever a próxima divisão atizando a curiosidade. (Figura 02)

Em suma, este espaço cria uma introdução ao tema central da obra, induzindo o visitante num ambiente iniciático. Contudo, é necessário dizer que esta interpretação é ainda extradieética: embora exista uma reflexão sobre o meta-tema “equilíbrio global” / “modernidade líquida” (Zygmunt Bauman), a interpretação da realidade presenteada é apenas objetiva: factual. Ainda assim, existe um apelo à reflexão e ao estabelecimento de um paralelo entre o meio-ambiente e a condição de ser humano.

¹ Substantivo derivado da palavra latina *limen*. Significa, em psicologia, um limiar abaixo do qual um estímulo não é percebido ou não é distinguido de outro.

2.3. Sala e o objecto principal

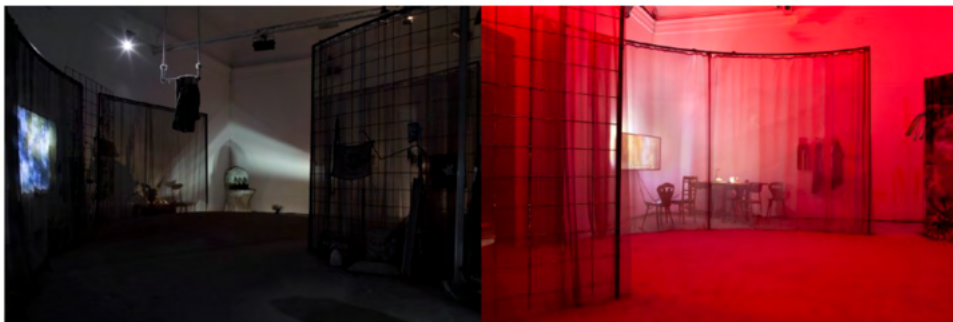
Entrar na sala central implica remover todas as camadas de cortinas com as próprias mãos, como se das entranhas aveludadas as e secas com de um molusco se tratasse. (Figura 03) A saída atribulada do volátil túnel háptico é premiada com uma composição inspirada no “fundo do mar”: o escuro translúcido da leve estrutura de arame e tecido cobre toda a sala, deixando ver - fazendo sentir - a arquitectura do pavilhão, tal como se a estrutura estivesse imersa dentro de água ou num grande invólucro. Numa tela (c. 6 x 4,5 m) ao centro na sala é exibido o filme produzido por Prouvost. A luz latejante e o ambiente lúgubre anunciam a entrada no subconsciente. A composição arquitectónica da instalação obedece à pertinência da narrativa: várias construções em areia escura, similares a uma rocha, são base de suporte a assentos de carro ou cadeiras de praia. As irregularidades do chão feitas de carpetes, exaustivamente pintadas com texturas de areia, relevam a inconstância deste novo ambiente. (Figura 04)

A cor do filme domina a tonalidade da sala: rasgos de azul iluminam o teto quando a câmara está debaixo de água. Performances “saem” da tela e actuam *in loco* durante alguns minutos. A contínua incidência de imagens relacionadas com o mar e a viscosidade sugerem, por vezes, cheiros. Nota-se, por isso, que existe uma interdependência do espaço instalativo com os vários temas descritos no filme. Tudo parece gravitar em torno do que é apresentado e representado: quem somos e para onde vamos enquanto indivíduos à escala planetária. Segundo Prouvost, “*Existe também a ideia de derreter e misturar em visões mais ou menos fortes, que se relacionam mais com as sensações.*” (L’Institut Français 2019:10) Esta apreensão concertada de estímulos radica na interpretação direta do espaço e da obra, sendo por isso, intradieética: onde o explorador é protagonista da história.

2.4. Salas complementares

As duas possíveis saídas da sala principal direccionam os visitantes para salas complementares. Nestas, encontram-se pequenas instalações anexas referentes a cenas integrantes do filme exibido. É inevitável, devido à sua similitude, recorrer às memórias de curto-prazo promovidas por Prouvost. O simbolismo que transportam reforça o tema central: o equilíbrio retratado pelo trapézio do ginasta; a inércia por um escritório com mesa, telemóvel, cinzeiro e televisão; a ilusão óptica através duma fonte, intitulada “*O Fim do Sonho*”, onde três peixes que jorram água de diferentes maneiras, são visíveis somente através de luz intermitente. (Figura 05 e 06)

Depois das inúmeras vivências experienciadas, o explorador encontra-se mais uma vez numa prova de confiança: no final do pequeno corredor escuro, a luz natural que desenha o contorno de uma porta - como se tratasse da Caverna de Platão - confirma a decisão de sair. Assim que se sai, é-se premiado com a neblina fresca onde a viagem começou. (Figura 07)



Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
 Deep Blue Surrounding you, 2019
 © Luca Girardini
 La Biennale di Venezia.
 58. Esposizione Internazionale d'Arte
 © Luca Girardini



3. Ritual

Entrelaçada por vários pontos de contacto numa harmonia fragmentada de várias narrativas, a instalação obtém uma condição singular própria de *site-specific*. Esta condição singular volta a conotar na obra de arte o seu valor parasitário dentro de um ritual, o qual segundo Walter Benjamin havia sido libertado pela primeira vez na história do mundo da reprodutibilidade. Benjamin (2003:51) Benjamin referia-se às obras mais antigas que surgiram ao serviço de um ritual: primeiro do mágico e depois do religioso. Para ele, o “...valor único e insustentável da obra de arte “autêntica” tem sempre o seu fundamento no ritual.” (Benjamin 2003:49) A criação desse valor ritual potencia a unicidade da obra, concebe uma “aura” e premeia a instalação de valor simbólico através das formalidades induzidas inconscientemente codificadas pelo espaço e a pela predisposição de objetos, qualidade intrínseca de um ritual.

Mas o que é então um ritual? Em que moldes funciona? Na procura de uma definição do termo *ritual* que sustente esta especulação, teríamos de mencionar alguns autores que trabalharam e ainda trabalham sobre o conceito e as suas definições. Depreende-se, por isso, que o significado do termo “ritual” evoluiu paralelamente adaptando-se à civilização do presente, já numa era pós-digital.

Em 1909, Arnold Van Gennep publicou *Les Rites de Passage*, uma investigação em torno do quadro analítico do que se entende por “Ritual”. Este livro² refere-se à dicotomia entre o “sagrado” e o “profano”, sugerindo que um “ritual” seria “acompanhar uma passagem de uma situação para outra ou de um mundo cósmico ou social para outro.” (1960:10): uma passagem entre esses dois mundos. Para melhor entender o sentido de ritual, convém considerar outros quatro ensaios - “*Essays on the ritual of social relations*” (1962) - , publicados em conjunto por Gluckman, Forts, Forde e Turner, que demonstram o consenso em relação à expressão *Ritos de Passagem*. Mais tarde, seguindo as investigações de Durkheim e Radcliffe-Brown, Gluckman, entre outros, investigaram as alterações das relações sociais, mantendo como base analítica os ritos de passagem para a explicação de um ritual. Embora nenhum dos autores tenha utilizado a aludida dicotomia entre “sagrado” e “profano” como base da investigação, um consenso subsistiu: existe uma transição entre relações sociais: as relações sociais individuais alteram-se antes e depois de um ritual. (Lan 2018:2-3) Victor Turner concebe, mais tarde, uma dialéctica sobre este ciclo de desenvolvimento no seu livro “*Processo Ritual: Estrutura e Anti-estrutura*” (Turner 1969) como “*tentativa de compreender algo desse processo social total de interação e interdependência, bem como das disjunções, às vezes frutuosas, entre acontecimentos ordenados donde se origina o pensamento independente.*” (Turner 1974:6) Por outras palavras, compreender esse consenso: o sentido legítimo de autoridade que os rituais concedem quando estruturam e organizam posições de indivíduos e valores morais, quiçá éticos, numa sociedade. A forma que adquirem “*define-se por posição a uma matéria que lhe é estranha; mas a estrutura não tem conteúdo distinto: ela é o próprio conteúdo, apreendido numa organização lógica concebida com propriedade do real.*” (Lévis-Strauss 1993:121)

Deste modo, partindo do pressuposto que os rituais promovem um espaço transitivo onde existe a possibilidade de alterações de valores morais e das posições dos indivíduos numa sociedade, e que a sua estrutura funciona independente do conteúdo, sendo por si só conteúdo, seguiremos o caminho já trilhado por “gigantes”³, regressando, desta forma, às profundezas de “*Deep Blue Surrounding you*” de Prouvost que, no

² *Os Ritos de Passagem*

³ Arnold Van Gennep, Claude Lévis-Strauss e Victor Turner

fundo, motiva este périplo.

4. O lugar ritual e o produto excedente

Numa análise ao aspecto estrutural da instalação de Prouvost é possível reconhecer a influência do espaço sobre os visitantes tanto na arquitetura do espaço quanto da narrativa: uma instalação de arte construída como um templo; um lugar ritual. Poder-se-ia até dizer que existe uma tripla estratégia de conexão com os visitantes:

a) A narrativa produzida no vídeo evoca várias camadas de interconexão entre o espaço físico e o representado na instalação: objetos, performances e várias salas;

b) Por sua vez, a disposição arquitectónica das salas prepara a apreensão dos visitantes, criando paralelos intra e extradiegticos sensoriais com intuito empático de uma interpretação subjetiva: transformado-os em protagonistas da mesma narrativa;

c) A existência de um percurso delineado, embora não demarcado de forma persuasiva, mas tentando ser o mais orgânico, revela uma estrutura bastante rígida que facilita a livre fruição e interpretação de todos os elementos expostos.

Tais estratégias criam um interessante paradoxo: se tudo o que se encontra na instalação está dirigido a esse único actor - o visitante - o filme ali produzido também se encontra no centro, exercendo forças gravitacionais com os vários elementos expostos na sala e coexistindo em harmonia com o neófito mais tarde nomeado explorador.

Desta forma, proporciona-se a imersão neste espaço construído através do apelo à excitação da memória social e histórico-cultural. Ilya Kabakov, numa reflexão empírica deste momento, escreveu:

“Uma sensibilidade abundante, a ativação de associações pessoais subjetivas e a memória profunda durante todo o tempo que se está dentro da instalação favorecem o aparecimento no espectador desta sensação adicional. Ao trabalhar nas minhas primeiras instalações, percebi que este oriundo “produto excedente” transmite inevitavelmente a toda a instalação uma aparência específica e a noção de ser como um lugar ritual.”

(Kabakov 2014:157)

Nesse sentido, a interpretação holística dessa nova composição - desse produto que sobeja - transcende o significado do espaço, criando um lugar sagrado e de ritual. Prouvost explora também esta ideia em alguns dos seus trabalhos⁴: o paradigma da rotina social de todos os domingos, outrora para igrejas, agora para museus. Seria que uma blasfémia pensar que todas as instalações construídas em galerias e os museus pudessem inscrever os mesmos propósitos, ou mesmo realizar de forma equivalente as metas que as igrejas cumprem. Evidentemente que não e quero tal analogia pode até ser impertinente. Contudo, existem interessantes paralelismos que devem ser estabelecidos por uma reflexão dos hábitos e costumes sociais. Consequentemente, a própria disposição de elementos, através de métodos e dispositivos, confere (num nível subconsciente) uma semelhança com o que Kabakov chama lugar ritual: *“Estes elementos “sacralizam” as instalações por alguma razão incompreensível.”* (Kabakov 2014:162) Depreende-se, por isso, que essa

⁴ Por exemplo, em *If it was (2015)*, trabalho apresentado no museu *Hause der Kunst* em Munique, Laure Prouvost especula sobre este tema no vídeo realizado para a instalação. A sua proposta foi clara: desvendar não só o que por debaixo do chão se encontrava na grande sala de entrada nessa galeria, mas também, e utilizando esse conceito como metáfora, explorou criativamente e com certa jovialidade as camadas necessárias mais indirectas e de menor interpretação pictórica referentes à instituição “Museu”.

“razão incompreensível” advém das várias influências - memórias de curto prazo proliferadas no espaço físico por Prouvost. Interpretadas intuitivamente por entre e por dentro do percurso através da experiência subjectiva de cada visitante, exercem no nível inconsciente desses novos exploradores o poder de criação de um novo espaço mental dentro do espaço físico, como se o interior (a toca) do polvo estabelecesse “o ponto referencial de orientação para a estrutura espacial do lugar sagrado.” (Turner 1974:36) Aparece assim como um espaço que se constrói através desse produto excedente, à margem (Van Gennep) do quotidiano, no limiar⁵ (Turner) do real e na fronteira do visível.

5. Espaço liminal e improváveis neófitos

Consecutivamente, a par e passo, durante o processo de exploração, os visitantes que aceitam as propostas de imersão de Prouvost, desconectam-se gradualmente do quotidiano assimilando novas narrativas, novos domínios de reflexão através dos elementos expostos. Comumente, numa realidade complexa prenhe de estímulos o tempo de reação encurta-se, o foco de atenção desloca-se inconscientemente das previsíveis rotinas diárias para a apreensão de uma nova realidade com nova: um espaço reconstruído mentalmente. Por conseguinte, a soma do espaço mental e físico, resulta numa projeção emocional e empática de um novo mundo: com os seus tempo e espaço próprios. De portas cerradas a influências externas, esses novos exploradores sentem-se preparados para uma iniciação no seio da obra de arte. Essa vontade exploratória convida os corpos a ficar fechados como se tratassem, usando uma frase do filme: “*de um insecto dentro de uma flor*”, quais neófitos.

Esse espaço indefinido, na ténue fronteira entre ficção e realidade, em muito se assemelha com o que o Victor Turner denomina de “espaço liminal”:

“Liminaridade é a passagem entre “status” e estado cultural que foram cognoscitivamente definidos e logicamente articulados. Passagens liminares e “liminares” (Pessoas em passagem) não estão aqui nem lá, são um grau intermediário. Tais fases e pessoas podem ser muito criativas em sua libertação dos controles estruturais, ou podem ser consideradas perigosas do ponto de vista da manutenção da lei e da ordem.”

(Turner 1974:5)

Perante a face mais tangível da arquitetura destas instalações, Kabakov conclui:

“Aqui há qualidades e sinais que confirmam esta semelhança: o fechamento; a separação do mundo; a distribuição das premissas que orientam de maneira muito precisa a atenção e o movimento de uma pessoa que entra nele; a organização da luz; a orientação sobre as paradas, a cessação da passagem do tempo.”

(Kabakov 2014:161)

Na coexistência de sinergias entre o espaço físico e mental depende-se a existência de dois sistemas abertos - biológico e mecânico - corpo e instalação em equilíbrio dinâmico. Nesse sentido, reconhece-se a necessidade de manter as condições internas estáveis através de ajustes feitos por mecanismo de regulação independentes de condições ambientais externas: um sistema homeostático definido pela biopolítica do corpo. (Foucault) Assim, a obra ao despoletar essa reação, através da identificação e da memória, contempla em si uma utilidade prática do valor ritual: “...ver a figura do antepassado é fortalecer a capacidade sobrenatural do que vê...” (Benjamin 2003:51).

Espaço liminal: extensões sensoriais como interpretação intradieética na instalação “Vois Ce Bleu Profond Te Fondre” de Laure Prouvost

6. Conclusões: Espaço-Ritual-Experiência

A engenhosa narrativa no espaço arquitetado pela artista através do percurso, da iluminação natural e artificial, da implementação de memórias de curto-prazo de possível identificação subjetiva funcionam como extensões sensoriais variada índole. Este fenómeno exorta, por isso, a percepção *cross-modal* do ambiente e favorece a interpretação intradieética do tema central da obra, gerando um ambiente inciató e promove a construção mental de um espaço liminal, onde os múltiplos estímulos externos transformam os improváveis e ocasionais visitantes em néofitos. Um espaço transitivo onde existe a possibilidade de ocorrerem alterações de valores morais. Por conseguinte, constata-se que é da otimização ergonómica e operativa do trinómio *Espaço-Ritual-Experiência* que depende eficácia das instalações de arte imersivas. Estas promovem alterações profundas nos modos de ver (Berger) adulterando inclusive a própria interpretação da dimensão espaço-tempo, face a um por enquanto lugar ritual de contemplação e possível reorientação.

Bibliografia

- Benjamin, W. (2003). *La Obra de arte en la época de su reproducibilidad técnica*. México. Editorial Ítaca.
- Kabakov, I. (2014). *Sobre la Instalación Total*. México, Cocom Press.
- Van Gennep, A. (1909). *Les Rites de Passage*. Paris, Nourry.
- Van Gennep, A. (1960). *The rites of passage*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lan, Q. (2018). *Does ritual exist? Defining and classifying ritual based on belief theory*. Journal of Chinese Sociology.
- L'institut français. (2019). *Press Kit - Laure Prouvost at the 58th International Art Exhibition*.
- Lévi-Strauss, C. (1993). *Antropologia Estrutural. Dois*. Rio de Janeiro. Edições Tempo Brasileiro Ltda.
- Turner, V. (1974). *O processo Ritual. Estrutura e Antiestrutura*. Petrópolis, Rio de Janeiro. Editora Vozes Ltda.

Sitografia

- French Pavilion at the Venice Biennale. (2019, Abril 16). Disponível em: <https://www.e-flux.com/annoncements/245572/laure-prouvostdeep-see-blue-surrounding-you-vois-ce-bleu-profond-te-fondre/>.
- Laure Prouvost creates a surreal, liquid universe within the french pavilion in venice. (2019, Junho 7). Disponível em: <https://www.designboom.com/art/laure-prouvost-french-pavilion-venice-biennale-06-01-2019/>.
- Laure Prouvost. (n.d.). Disponível em: <https://lux.org.uk/artist/laure-prouvost>.
- Laure Prouvost représente la France à la 58ème Exposition internationale de Venise – La Biennale di Venezia. (2019, Maio 25). Disponível em: <https://www.if.institutfrancais.com/fr/actualite/laure-prouvost-represente-la-france-a-la-58eme-exposition-internationale-de-venise-la>.
- M HKA Museum of Contemporary Art. (n.d.). Disponível em: <https://artmap.com/muhka/exhibition/laure-prouvost-2019>.
- Venice Biennale: discover the French Pavilion of Laure Prouvost. (2019, Maio 7). Disponível em: <https://www.numero.com/en/art/laure-prouvost-venice-biennale-french-pavilion-art-cover-deep-see-blue-surrounding-you#>.

Anexos

Anexo I – Proposta de dissertação de Mestrado para desenvolvimento de Software Ultraleap

Caro Professor Doutor Pedro Inácio,
cc/ Professor Doutor Frutuoso Silva,
cc/ Professor Francisco Tiago Paiva

Como em reunião acordado, na presença do meu orientador de projecto Professor Doutor Francisco Tiago Paiva, bem como do Professor Doutor Frutuoso Silva, ambos em cc/, encontra infra a lista tarefas a integrar na proposta de dissertação de Mestrado assignada ao desenvolvimento de texturas e formas tridimensionais com a tecnologia háptica de não-contacto em Mid-Air: Ultrahaptics.

A proposta sugerida pelo aluno deverá inscrever e assegurar a produção de uma dissertação de Mestrado, bem como fornecer programação, texturas e formas tridimensionais à fase de prototipagem referente ao Doutoramento em Media Artes: Hápticotopia.

Tarefas

1. Circunscrever a problemática enumerada nos objectivos de projecto, assim como contextualizar através de fontes especializadas e trabalhos similares o panorama de intervenção e aplicação da tecnologia de háptica em Mid-Air. (1 mês)
2. Identificar e analisar desafios conducentes a sistemas análogos a emissão de ultra-sons na criação de texturas e formas de tridimensionais em tecnolias de não-contacto. Identificar princípios gerais de design em Mid-Air e diferentes estilos de controlo, gestos efectivos e posturas de mão. (1 mês)
3. Propor uma aplicação tecnológica Ultrahaptics (especificamente para interface Stratos) em conformidade com a premissa central da dissertação que produza um resposta háptica a gestos e crie volumétrica - sliders, botões e outros controladores - em Mid-Air. (3 meses)
4. Implementação, testes usando um protótipo da aplicação criada e recolha de resultados de uma amostra selecionada de utilizadores. (2 meses)
5. Publicação de resultados obtidos na fase de implementação (Tarefa 4) através de artigo científico. (1 mês)
6. Redacção de dissertação de Mestrado. (3 meses)

Cronograma

Tarefas / Meses	Set	Oct	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	x										
2		x									
3			x	x	x						
4						x	x				
5								x			
6									x	x	x

Cordiais cumprimentos,
Rodolfo Anes Silveira

26 de Abril de 2019

Anexo II – Dossier para comissão de Ética e Consentimento Livre Informado e Esclarecimento

Consentimento Livre, Informado e Esclarecido

Projeto de investigação de doutoramento em Media Artes | *Haptictopia: existe imagem sem visão?*

Proponente: Rodolfo Anes Silveira

Número de aluno: D2168

Data prevista de início de trabalhos: 2 de Março de 2020

Sumário

Hápticoptopia é um projeto de investigação conducente à realização de uma instalação artística centrada no sentido háptico com recurso a diversas tecnologias. Reduzindo ao mínimo o sentido visual, pretende-se perceber de que modo a pele, o maior órgão do corpo humano, pode considerar-se base sensorial para o desenvolvimento de várias experiências sinestésicas. Desta forma, pretende-se avaliar o grau de supremacia da experiência cognitiva da visão humana: libertando o desejo de controlo e de poder do olho (visão) ao promover novos domínios de leitura, de construção e de apreensão da realidade. Partindo da ideia de que a experiência estética não depende apenas dos objetos físicos, antes resulta de uma conjugação de fenómenos complexos, inclusive sensoriais e emocionais, formulamos a pergunta/premissa central do projeto de doutoramento: existe imagem sem visão?



Informação aos participantes

A. Descrição

A.1. Em que consiste em concreto a participação solicitada

Neste protótipo de uma instalação de arte é esperado que cada participante explore ativamente, de modo empírico, as diferentes salas expostas. Assim: explorar como comum visitante de uma galeria de arte com tecnologia interativa.

De modo a obter resultados analíticos fidedignos e passíveis de amostra analítica, os vários participantes serão equipados com bio-sensores e responderão a um inquérito no final da experiência. O teor das perguntas a colocar apenas está relacionado com as impressões subjetivas da já referida experiência, não existindo por isso qualquer intenção de recolha de dados pessoais em inquéritos. Caso existam questões, que sejam interpretadas pelo participante como de foro pessoal, o participante estará habilitado à recusa de resposta.

A experiência está delineada em diversas fases:

- a) Leitura do Consentimento Livre, Informado e Esclarecido.
- b) Equipagem de bio-Sensores
- c) Exploração de Protótipo

Existe no percurso delineado que conduzirá o participantes por entre três salas:

- 1ª Sala - Sala neutra de controlo e primeira medição biométrica;
- 2ª Sala - Sala principal e medição biométrica intermédia;
- 3ª Sala - Sala neuro de controlo e última medição biométrica.

- d) Desequipagem de bio-Sensores
- e) Inquéritos

A.2. Finalidade do projeto

Recolher, coletar e analisar dados (objetivos e subjetivos) concretos sobre a experiência multi-sensorial no protótipo anteriormente referido com especial incisão no sentido háptico de um participante em instalações de arte interactivas com tecnologias háptica de não-contacto. Neste sentido, a análise descrita e conclusiva deste dados não só certificará a acuidade das várias interações como também abrirá novas áreas de ação, diálogo e investigação da experiência humana com a arte. Acima de tudo, e devido ao carácter inovador que transporta, este protótipo inaugura uma diferente abordagem para com arte instalada, desafiando as convencionais fronteiras delineadas (?) pelo comum olhar subjetivo, ao completá-lo com a objetividade científica da leitura bio-dados. Além disso, todas as informações relativas a construção, produção e documentação análogas ao desenvolvi-

tos de trabalhos efetuados na presente serão periodicamente publicados no website haptictopia.com (note-se que não existirá qualquer referência aos dados pessoais de participantes). Será também, em cooperação com as diferentes faculdades anexas à programação e desenvolvimento informático de tecnologias e análise de bio-sinais bem como de inquéritos obtidos no protótipo, redigido e publicado um artigo científico dando conhecimento dos resultados e das conclusões alcançadas.

Assim sendo, este projeto de doutoramento está delineado em duas áreas de ação. Por um lado, será produzido um ensaio literário no intuito de estabelecer várias interrogações sobre a apreensão de realidade através de esfera sensorial, com especial enfoque ao sentido háptico, sem recurso ao portal cognitivo da visão. Por outro lado, será construído um protótipo da instalação de arte, em cooperação inter-faculdades da U.B.I. (Universidade da Beira Interior), a fim de aferir e avaliar o desempenho das várias intercepções tecnológicas, de estabelecer modelos de trabalho cooperativo entre os diversos domínios de saber e produzir uma leitura analítica dos estímulos somáticos, perceptivos e impressões pessoais de possíveis participantes no protótipo da instalação de arte, através de inquéritos e da leitura de bio-sinais.

A.3. Benefícios

Dar um contributo necessário, através da participação, depoimentos e cedência de dados biométricos, na implementação experiências hápticas em instalação de arte interactiva em museus e/ou galeria de arte.

A.4. Riscos

Embora não existam quaisquer riscos físicos e/ou psicológicos a apontar, fazemos referência à especificidade da participação individual dentro desta experiência. Isto é, pela necessidade de recolha de dados fiáveis à interação com o objecto artístico, só serão permitidas visitas individuais à mesma, o que pode implicar, possivelmente, algum sentido de isolamento no percurso a percorrer.

B. Proteção de dados pessoais com os demais investigadores

Apenas serão solicitados dados genéricos dos participantes que se insiram no especial enfoque no processo analítico prestado aos demais investigadores agregados a este projeto. Mais: pretende-se que a interpretação de dados sugira uma observação genérica dos efeitos produzidos pela instalação de arte. Seja: existirá uma total garantia da confidencialidade absoluta tanto nos dados pessoais cedidos pelos participantes assim como nos dados recolhidos no decorrer da experiência. Ainda mais: garante-se que, tanto em caso de aceitação como de recusa, serão assegurados os melhores cuidados

possíveis nesse contexto, no que respeito pelos seus direitos e dados pessoais e à vontade de anonimato.

Equipa de investigadores:

Orientador, Faculdade de Arte e Letras, Dep. Comunicação e Artes, Curso Media Artes:

Professor Dr. Francisco Tiago Paiva

Orientador, Faculdade Engenharia, Dep. Informática, IT:

Frutuoso Gomes Mendes da Silva

Aluno de Pós-Doutoramento, Faculdade de Engenharia, Dep. Informática, IT:

Ivan Miguel Serrano Pires

Aluna de Mestrado integrado medicina, Faculdade de Ciências da Saúde, Dep. de Ciências Médicas:

María Vanessa Villasana De Abreu

Aluna de Mestrado Engenharia Informática, Faculdade Engenharia, Dep. Informática:

C. Financiamento

Importa também deixar claro que não existe qualquer tipo de financiamento ou benefício financeiro para qualquer que seja o investigador envolvidos nesta investigação. Existe sim, uma vontade implícita de explorar o futuro, equacionando a interação cada vez mais presente no nossos dias entre o ser humano e a tecnologia na arte.

D. Contrapartidas

Acesso livre à exposição.

E. Informações suplementares

Havendo necessidade de querer comentar, suportar este projeto disponibilizando os seus serviços ou querendo fazer alguma doação, contacto: rodolfo@haptictopia.com

Consentimento

A adesão ao projeto assumo-a quando e através da assinatura e entrega desta declaração. Sei que nada me impede de poder mudar de posição, e que até ao momento da participação poderei manifestar o desejo de não colaborar, sem que tal implique quaisquer perdas de direitos ou assumir de responsabilidades e encargos.

Ao assinar este documento confirmo fazê-lo livre de quaisquer pressões ou receios. Assumo, assim, também, que me foram dadas as informações suficientes e os esclarecimentos necessários para a minha decisão.

*

Participante

Investigador

* Data, Local e assinatura.

Protocolo de Investigação

Hápticoptopia é um projeto de investigação conducente à realização de uma instalação artística centrada no sentido háptico com recurso a diversas tecnologias. Este protótipo de instalação de arte destinado à população que usufruir de cultura com especial incidência em galerias de arte e museus do Município de Covilhã.

Pretende-se com esta investigação: recolher, coletar e analisar dados (objetivos e subjetivos) concretos sobre a experiência multissensorial no protótipo anteriormente referido com especial incidência no sentido háptico (de um participante em instalações de arte interactivas com tecnologias háptica de não-contacto). Neste sentido, através da análise descritiva e conclusiva destes dados se confirmará a acuidade das várias interações como também se abrirão novas áreas de ação, diálogo e investigação da experiência humana com a Arte. Acima de tudo, e devido ao carácter inovador que transporta, este protótipo inaugura uma diferente abordagem para com arte instalada, desafiando as convencionais fronteiras entre ausência e a presença do objeto artístico delineadas pelo olhar objetivo.

Neste protótipo de uma instalação de arte espera-se que cada participante explore ativamente, de modo empírico, as diferentes salas expostas. Ou seja: explorar como comum visitante de uma galeria de arte com tecnologia interativa. De modo a obter resultados analíticos fidedignos e passíveis de amostra analítica, os vários participantes serão equipados com bio-sensores e responderão a um inquérito no final da experiência. O teor das perguntas a colocar apenas está relacionado com as impressões subjetivas da já referida experiência, não existindo qualquer intenção de recolha de dados pessoais em inquéritos. Caso existam questões que sejam interpretadas pelo participante como de foro pessoal, o participante poderá recusar a resposta.

A experiência está delineada em diversas fases:

1. Leitura do Consentimento Livre, Informado e Esclarecido;
2. Equipagem de bio-Sensores;
3. Exploração de Protótipo;

Existe no percurso delineado que conduzirá o participantes por entre três salas:

- 1ª Sala - Sala neutra de controlo e primeira medição biométrica;
- 2ª Sala - Sala principal e medição biométrica intermédia;
- 3ª Sala - Sala neuro de controlo e última medição biométrica.

4. Desequipagem de bio-Sensores;
5. Inquéritos.

Todas as informações relativas à construção, produção e documentação, análogas ao desenvolvimentos de trabalhos efetuados, serão periodicamente publicadas no website haptictopia.com (note-se que não existirá qualquer referência aos dados pessoais de participantes). Em cooperação com as diferentes Faculdades da U.B.I. envolvidas, na programação e desenvolvimento informático de tecnologias e análise de bio-sinais bem como de inquéritos obtidos no protótipo, será redigido e publicado um artigo científico dando conhecimento dos resultados e das conclusões.

O protótipo estará ativo durante um mês numa sala/galeria no Município da Covilhã e de livre acesso aos visitantes que estejam interessados na participação desta experiência. A experiência demorará cerca de 5 a 10 minutos. No final desse tempo serão recolhidas informações referentes a experiência subjetiva através da aplicação questionário de avaliação, a que será anexada correspondente leitura da biométrica. Ambas serão armazenadas e catalogadas em base de dados.

Todos os resultados e conclusões serão publicados num artigo científico que avaliará a pertinência e a receção empírica deste tipo de instalações de arte a visitantes comuns de museus e galerias de arte com tecnologias interactivas.

VIII. Folha de Assinaturas e de Comprometimento

VIII.1. Assinam todos os autores do estudo? Sim.

VIII.2. Assinaturas

Proponente: Rodolfo Nuno Anes Silveira

Assinatura: _____

Responsável: Francisco Tiago Paiva

Assinatura: _____

Outros autores:

Nome: Frutuoso Gomes Mendes da Silva

Assinatura: _____

Nome: Ivan Miguel Serrano Pires

Assinatura: _____

Nome: María Vanessa Villasana De Abreu

Assinatura: _____

ASSINATURA DO CONSENTIMENTO INFORMADO ESCLARECIDO E LIVRE PARA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Li (ou alguém leu para mim) o consentimento informado esclarecido e livre para investigação científica e estou consciente do que esperar quanto á minha participação no projeto ou estudo "Hápticotopia: Existe imagem sem visão?". Tive a oportunidade de colocar todas as questões e as respostas esclareceram todas as minhas dúvidas. Assim, aceito voluntariamente participar neste estudo. Foi-me dada uma cópia deste documento.

Nome do participante

Assinatura do participante

Data

Nome do representante legal
do participante

Assinatura do representante legal do
participante

Grau de relação com o participante

Data

Investigador/Equipa de Investigação

Os aspetos mais importantes deste estudo foram explicados ao participante ou ao seu representante, antes de solicitar a sua assinatura. Uma cópia deste documento ser-lhe-á fornecida.

Nome e contacto da pessoa que obtém o
consentimento

Assinatura da pessoa que obtém o
consentimento

Data

Consentimento Livre, Informado e Esclarecido para investigação científica

Título do projeto ou estudo de investigação: Háptictopia: existe imagem sem visão?

Responsável/eis pelo projecto ou estudo de investigação: Rodolfo Anes Silveira, Francisco Tiago Paiva, Frutuoso Gomes Mendes da Silva, Ivan Miguel Serrano Pires, Maria Vanessa Villasana De Abreu

Instituição de acolhimento / Local de estudo: Universidade da Beira Interior

Este documento, designado **Consentimento Informado Esclarecido e Livre**, entregue por escrito, contém informação importante em relação ao estudo referente ao projeto de investigação para o qual foi elaborado, bem como para o que seja expectável acontecer. Se decidir participar no mesmo, leia atentamente toda a informação aqui contida. Deve sentir-se inteiramente livre para colocar qualquer questão assim como para discutir com terceiros (amigos, familiares e outros) a decisão relativa à participação neste estudo.

Informação geral (enquadramento e objetivo(s) do estudo)

Este projeto de investigação consiste na elaboração de um protótipo de uma instalação de arte multissensorial em torno do sentido háptico. Este projeto está a ser realizado no âmbito do Doutoramento em Media Artes, na Universidade da Beira Interior, sob orientação do Professor Doutor Francisco Tiago Paiva (Diretor do Curso de Doutoramento em Media Artes do Departamento de Comunicação e Artes, da Faculdade de Artes e Letras, da Universidade da Beira Interior).

Neste protótipo de uma instalação de arte é esperado que cada participante explore ativamente, de modo empírico, as diferentes salas expostas. Seja: explorar como comum visitante de uma galeria de arte com tecnologia interativa.

Neste sentido, de modo a obter resultados analíticos fidedignos e passíveis de amostra analítica, os vários participantes serão equipados com bio-sensores e responderão a um inquérito no final da experiência/estudo. O teor das perguntas a colocar, apenas está relacionado com as impressões subjetivas da já referida experiência, não existindo por isso qualquer intenção de recolha de dados pessoais em inquéritos.

Assim sendo, o estudo consiste em recolher, coletar e analisar dados (objetivos e subjetivos) concretos sobre a experiência multissensorial no protótipo (anteriormente referido) com especial incidência no sentido háptico (de um participante em instalações de arte interactivas com tecnologias háptica de não-contacto).

Através de análise descritiva e conclusiva destes dados não só se confirmará a acuidade das várias interações como também através das conclusões dos resultados se abrirão novas áreas de ação, diálogo e investigação da experiência humana com a Arte. Acima de tudo, e devido ao carácter inovador que transporta, este protótipo inaugura uma abordagem diferente para com arte instalativa, desafiando as fronteiras convencionais delineadas pelo olhar subjetivo ao completá-lo com a objetividade científica da leitura de bio-dados. Todas as informações relativas à construção, produção e documentação análogas ao desenvolvimento de trabalhos efetuados na presente investigação serão de acesso livre, gratuito e periodicamente publicados no website haptictopia.com (note-se que não existirá qualquer referência aos dados pessoais de participantes). Será ainda também, em cooperação com as diferentes Faculdades da U.B.I. envolvidas na programação e desenvolvimento informático de tecnologias e análise de bio-sinais bem como de inquéritos obtidos no protótipo, redigido e publicado um artigo científico dando conhecimento dos resultados e das conclusões alcançadas.

Qual a duração esperada da sua participação?

A duração estimada da experiência será de cerca de 5 a 10 minutos.

Quais os procedimentos do estudo em que irá participar?

1. Leitura do Consentimento Livre, Informado e Esclarecido.
2. Instrumentalização (Colocação de bio-Sensores).
3. Exploração de Protótipo

Existe no percurso delineado que conduzirá o participantes por entre três salas:

- 1ª Sala - Sala neutra de controlo e primeira medição biométrica;
 - 2ª Sala - Sala principal e medição biométrica intermédia;
 - 3ª Sala - Sala neuro de controlo e última medição biométrica.
4. Desinstrumentalização de bio-sensores.
 5. Inquéritos.

A sua participação é voluntária?

A sua participação é voluntária e pode recusar-se a participar. Caso decida participar neste estudo é importante ter conhecimento que pode desistir a qualquer momento sem qualquer tipo de consequência para si. No caso de decidir abandonar o estudo, a sua relação com a Universidade da Beira Interior/outra Instituição não será afetada. Se for o caso, o seu estatuto enquanto estudante ou funcionário da Universidade da Beira Interior/outra Instituição será mantido e não sofrerá nenhuma consequência da sua não-participação ou desistência.

Quais os possíveis benefícios da sua participação?

Dar um contributo necessário, através da participação, depoimentos e cedência de dados biométricos, na implementação de experiências hápticas em instalação de arte interactiva em museus e/ou galerias de arte.

Quais os possíveis riscos da sua participação?

Embora não existam quaisquer riscos físicos e/ou psicológicos a apontar, contudo realça-se referência à especificidade da participação individual dentro desta experiência. Isto é, pela necessidade de recolha de dados fiáveis à interação com o objecto artístico, só serão permitidas visitas individuais à mesma, o que pode implicar, possivelmente, algum sentido de isolamento no percurso a percorrer.

Qual o financiamento e as condições do estudo?

Não existe qualquer tipo de financiamento. Importa também deixar claro que não existe qualquer tipo de financiamento ou benefício financeiro para qualquer que sejam os investigadores envolvidos nesta investigação. Existe, isso sim, uma vontade implícita de explorar o futuro, equacionando a interação cada vez mais presente nos nossos dias entre o ser humano e a tecnologia na Arte.

Quem tem acesso aos dados do estudo?

Apenas serão solicitados dados genéricos dos participantes que se insiram no processo analítico disponibilizado aos demais investigadores agregados a este projeto. Pretende-se que a interpretação de dados sugira uma observação genérica dos efeitos produzidos pela instalação de arte. Ou seja: existirá uma total garantia da confidencialidade absoluta, tanto nos dados pessoais cedidos pelos participantes quanto nos dados recolhidos no decorrer da experiência. Ainda mais: garante-se que, tanto em caso de aceitação como em caso de recusa, serão assegurados os melhores cuidados possíveis nesse contexto, no respeito pelos os direitos e dados pessoais e à vontade de anonimato.

Os dados serão guardados num servidor da UBI com SSL, permitindo o acesso à base de dados aos intervenientes do projeto por meio de autenticação.

Quem assume a responsabilidade, no caso de um evento negativo?

A equipa de investigação.

Há cobertura por uma companhia de seguros?

Não.

Quem deve ser contactado em caso de urgência?

Francisco Paiva: fpaiva@ubi.pt ou Frutuoso Silva: fsilva@di.ubi.pt

Como é assegurada a confidencialidade dos dados?

Os dados a publicar serão anónimos de forma a impedir que seja realizada uma associação entre os dados e o indivíduo de quem foram recolhidos, ou a identificar quais os indivíduos que efetivamente participaram no estudo, de acordo com as normas internacionalmente aceites e a legislação portuguesa em vigor, em particular, em conformidade com a Lei n.º 67/98 de 26 de Outubro.

O que acontecerá aos dados quando a investigação terminar?

Os dados recolhidos e validados irão ser disponibilizados de forma livre e gratuita nos servidores da UBI e poderão ser visualizados em: <http://allab.it.ubi.pt/mediawiki>.

Como irão os resultados do estudo ser divulgados e com que finalidade?

Os resultados do estudo serão divulgados através da sua publicação em revistas/conferências nacionais ou internacionais da especialidade, bem como em outros eventos de carácter artístico e/ou científico.

Em caso de dúvidas quem devo contactar?

Rodolfo Anes Silveira: rodolfo@haptictopia.com

SENSORIA

Media Artes | Cinema | Design | Instalações | Talks

Descrição

Este evento reúne várias de personalidades de renome internacional e nacional que se debruçam sobre o tema central *Multisensorialidade* em obras de Media Artes, Cinema e Design, através de conferências, concertos, instalações de arte, exibição de filmes e outros. Durante o evento, estará também patente o protótipo de uma instalação artística, projecto de final do curso de doutoramento em Media Artes na Universidade da Beira Interior.

Calendário preliminar

1 de Setembro a 9 de Setembro 2020	Montagem de sala de eventos e <i>Meeting Point</i>
1 de Setembro a 04 de Outubro 2020	Montagem de instalações de arte
a partir de 10 de Setembro	Em todas as sextas-feiras irão decorrer as sessões de doutoramento em Media Artes
a partir de 17 de Setembro	Em todas as quintas-feiras: exibição de um filme e discussão
05 de Outubro	<i>Vernissage</i> (Abertura ao público)
a partir de 08 de Outubro de 2020	Em todas as quinta-feiras haverá pequenos concertos
a partir de 10 de Outubro de 2020	Em todos os Sábados acontecerão <i>Talks</i> com convidados estrangeiros
20 de Outubro	<i>Ferrissage</i> (Encerramento)
21 a 31 de Outubro de 2020	Desmontagem

Convidados (a confirmar)

Jill Scott	Artista	Media Artes	Austrália
Claudia Janetti	Cinematógrafo	Cinema	Alemanha
Axel Block			
Rodrigo Costa			
Mónica Mendes	Artista	Media Artes	Portugal
Manuel Mozos	Crítico	Cinema	Portugal

Documentário e Documentação

Seria de todo o interesse o envolvimento do departamento de cinema da Universidade da Beira Interior na produção e filmagem de um pequeno documentário sobre a construção, os protagonistas e os convidados deste acontecimento. Pretende-se obter um visão geral de toda a produção deste evento, através de:

- a montagem e a construção de estruturas de suporte referentes ao espaço físico;
- a programação de software Ultraleap e interconexão das várias tecnologias;
- as fases de testes e os seus intervenientes;
- a Vermissage (a abertura do evento) e entrevistas com convidados;
- breve apontamento sobre concertos e entrevistas com músicos;
- filmagem na íntegra das "Talks" com os convidados estrangeiros e respectivas entrevistas;
- ferrissage (encerramento).

A génese e o carácter jornalístico do documentário acima descrito apenas assegura uma estrutura sólida e uma base de apoio a ideias mais criativas que se queiram adicionar. Quero com isto dizer que existe ainda espaço criativo para explorar. Isto é, parece-me plausível integrar as instalações de vídeo e de som ou mesmo imagens "abstratas" - como movimentos autónomos ou pontos-de-vista - do interior do protótipo ou por entre as instalações de vídeo.

Equipa sugerida:

- 1 x Realizadora
- 1 x Produtor/a
- 1 x Cinematógrafo/a
- 1 x Second Unit Cinematografia (para filmagens de Talks)
- 1 x Técnico de Captação de som
- 1 x Editor
- 1 x Sonoplasta e Técnico de Mistura

As filmagens decorrerão no período compreendido entre 01 de Setembro a 20 de Outubro.
(Penso que cerca de 15 dias de rodagem bastarão para a realizar uma cobertura efetiva de todo o evento)

Plantas de Projeto

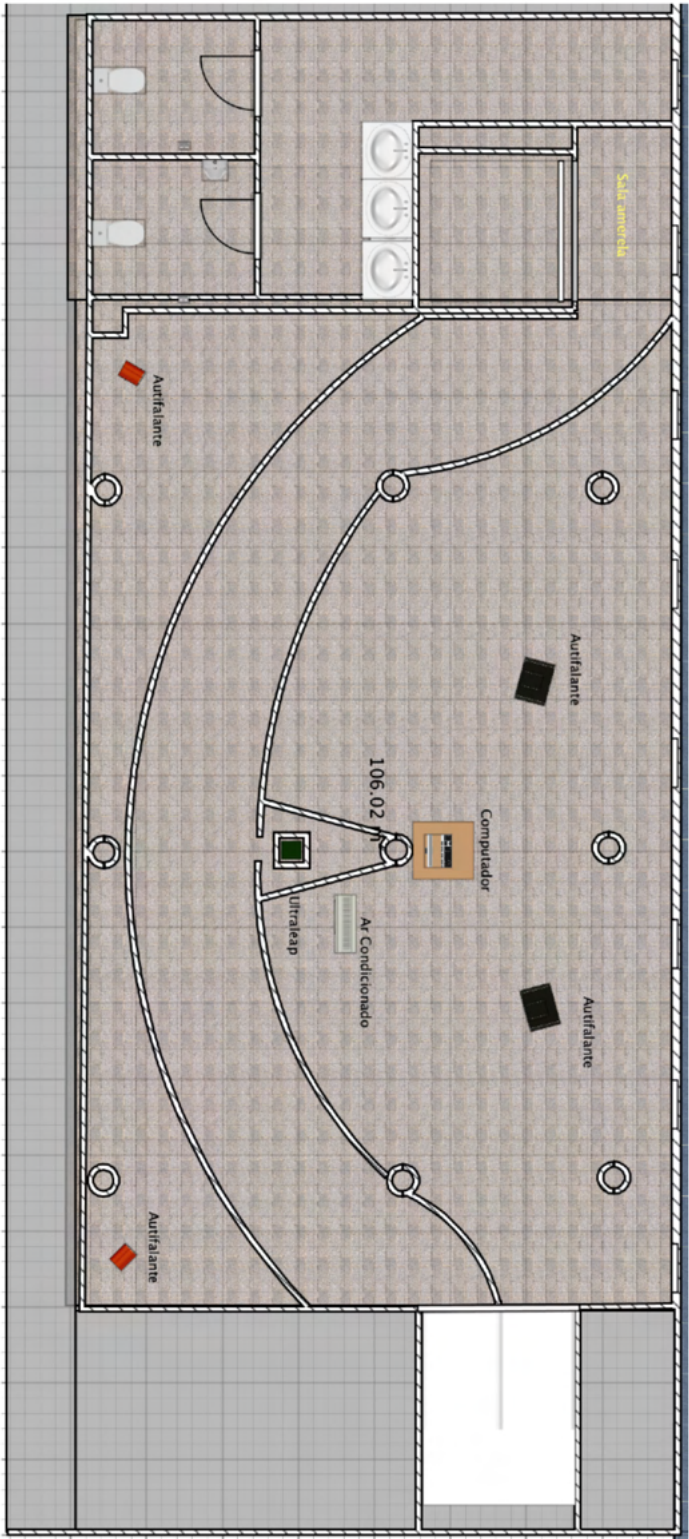


Figura 01 - Planta da sala principal de protótipo. Cave da galeria de exposições *Tinturaria*, Covilhã.

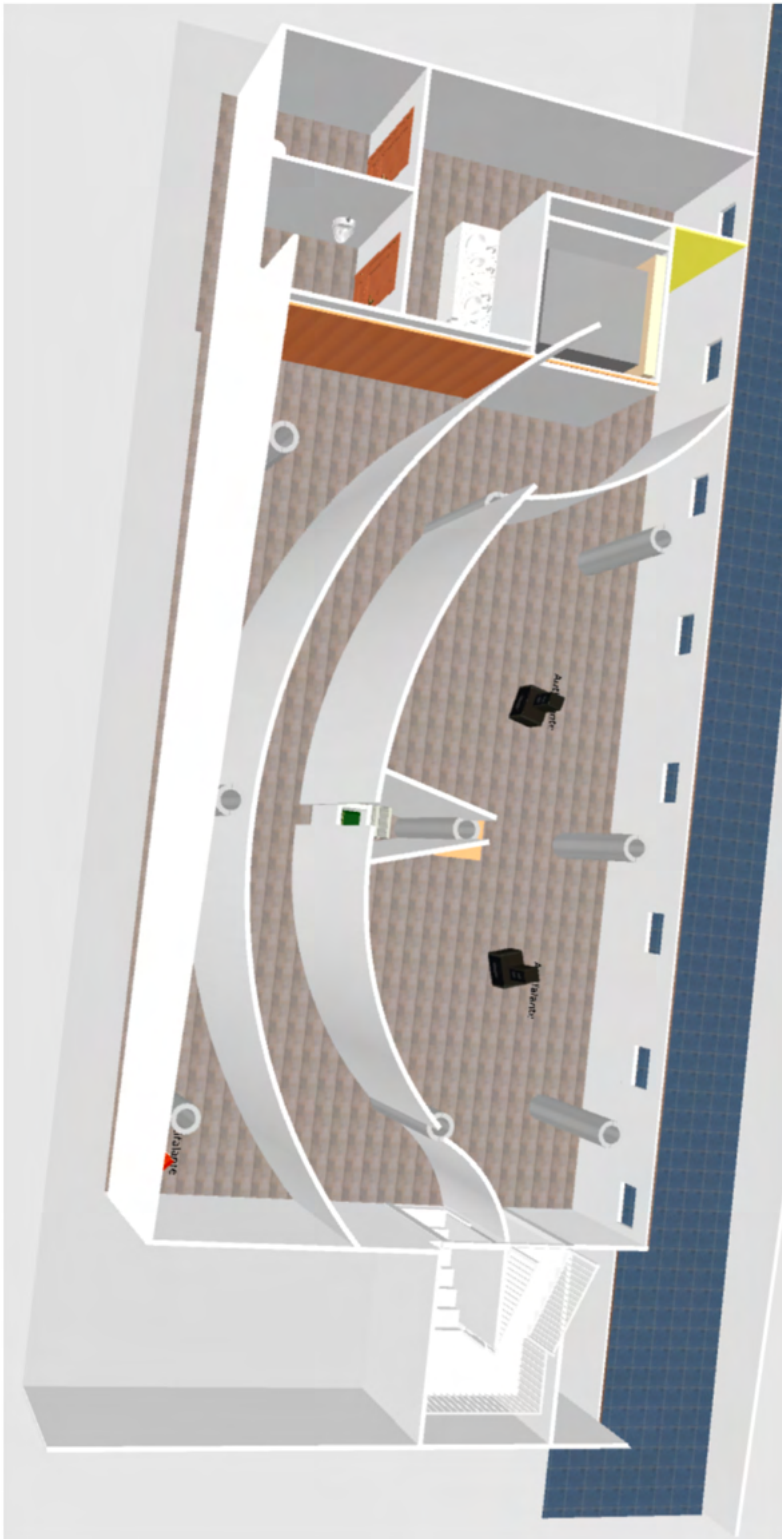


Figura 02 - Planta da sala principal de protótipo. Cave da galeria de exposições *Trituraria*, Covilhã.

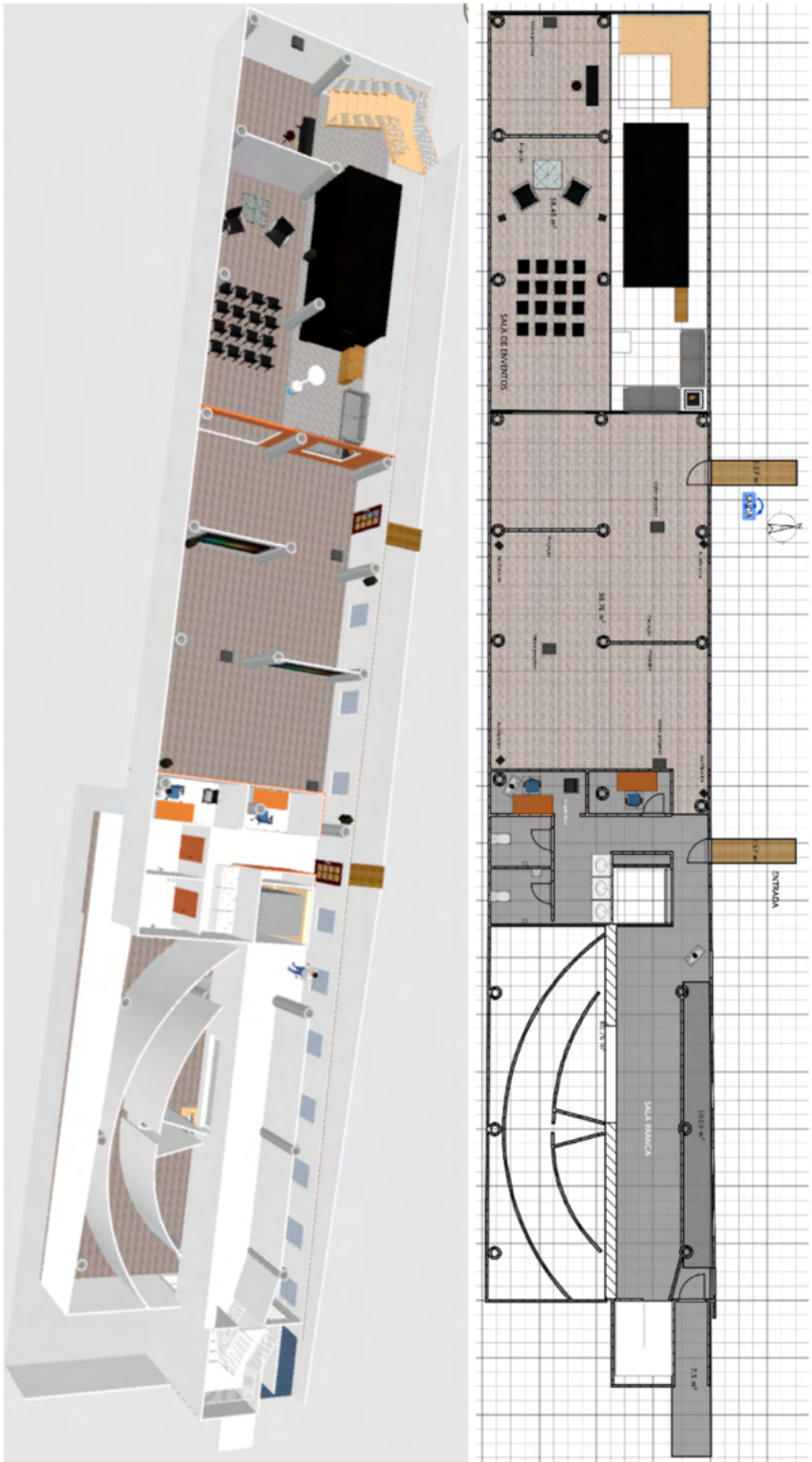


Figura 03 e 04 - Planta: sala branca e sala para inquéritos de protótipo: sala de projeções e sala de eventos. Piso 0 da galeria de exposições *Tinturaria*, Covilhã.

Orçamento preliminar (custos)

SENSORIA Media Artes | Cinema | Design | Instalações | Talks

Os custos totais do orçamento apresentado correspondem a **70 052 Euros**.

Considerando que num total de **16552 Euros**:

- (1) os custos com pessoal serão suportados pela Universidade da Beira Interior - 9746 Euros;
- (2) os custos de aluguer com o Developer Kit STRATOS (cedido pela Universidade de Sussex) - 3400 Euros;
- (3) os custos de materiais suportados pela Universidade de Munique - 3406 Euros.

Assim sendo:

- (1) Estão garantidos 23,6 % do custo total;
- (2) Importa garantir receitas - ou minimizar aluguer de equipamentos - para um valor de **53500 Euros**.

É óbvio que se o total de custos do orçamento apresentado for garantido pela Câmara Municipal da Covilhã, poder-se-á sempre enriquecer o evento.

Rodolfo Anes Silveira
11 de Janeiro de 2020

Anexo IV – Acordos de empréstimo de dispositivos tecnológicos



Document Title
Form – Device Loan Agreement



Document number
Rev
Responsibility
QA

The loaned Everion System comprises the following components:

- Everion Sensor
- Charger
- Package and Instructions for Use

Loan period:

from the 20th of August to the 10th November 2020

Shipping Contact and Address:

Rodolfo Anes Silveira
Künstlerischer Mitarbeiter Abt. VII
Hochschule für Fernsehen und Film München
Bernd-Eichinger-Platz 1
80333 München
Tell: +491746066441

Number of systems requested: 2

Conditions of Loan

The Biovotion Everion System provided to you has a consumer labelling but may not have the required medical clearance in your geographical area. The use of the device is according to the respective instruction for use (IFU).

The Everion System remains the property of Biovotion and must be returned at the end of the approved loan period. Biovotion may request the return of this device before the expiry of the loan period. Unless otherwise agreed in writing, the System, technical details exchanged and underlying procedures will remain confidential between the Receiving Party and Biovotion AG.

Local approvals, study clearings or other relevant authorisations for the use in study subjects are the sole responsibility of the loan taker. Biovotion shall not be held responsible for the data collection, its use and processing and assumes no liabilities.

Receiving Party

Name

Date

Signature



www.hff-muc.de



Contract Number [REDACTED]



Created Date 5th December, 2019

Ultrahaptics Contact Information

Contact [REDACTED] Shipping terms Ex-works
Email [REDACTED]
Phone [REDACTED]

Customer Information

Contact Name Rodolfo Anes Silveira Hochschule Ship To Name Hochschule for Fernsehen und Film
Account Name for Fernsehen und Film
Bill To Germany

Quote Line Items

Product	Product Code	Sales Price	Quantity	Total Price
Shipping cost of kit to Europe	SHIP-EU	EUR 100.00	1.00	EUR 0.00
STRATOS Explore Dev Kit	USX	EUR 3,400.00	1.00	EUR 0.00

Total Price EUR 0.00
Tax EUR 0.00
Grand Total EUR 0.00

Total price is net
Shipment is excluded in price unless specified.
Unless specified, shipment is Ex-Works and courier name/account details will be requested prior to shipment.

Terms and Conditions:

By signing this contract you agree to Ultraleap's standard Terms and Conditions of Sale (subject to any Special Terms - see below). The applicable sales tax and any additional surcharges are subject to verification and will be reflected in your final invoice. Acceptance of this quote (i) constitutes your acceptance of the terms and conditions; and (ii) expressly excludes any of customer's general terms and conditions of purchase or any other document issued by you in connection with this quote and/or any subsequent purchase order.

The Ultraleap Terms and Conditions of Sale can be found at: <https://www.ultrahaptics.com/terms>
The following Special Terms take precedence over the Ultraleap Terms and Conditions of Sale:

Special Terms

Licence Term: You may use the Goods and Software in your business for internal evaluation and public demonstration at pre-defined and agreed locations for 90 days from the date Ultrahaptics ships the Goods to you ("Term"). Ultrahaptics may in its sole discretion extend the Term in writing. After expiry of the Term the Goods must be returned in good working order at your expense to Ultrahaptics' address.

If you retain the Goods or the Software beyond the Term, Ultrahaptics reserves the right to charge You the full commercial value of the Goods.

Additional Marketing Rights: In the event you display publicly a solution incorporating the Goods or Software, you grant to Ultrahaptics a non-exclusive, perpetual, worldwide, royalty free right to issue press releases, case studies and articles for publication through any public channel, to reference any publicly available, or otherwise mutually agreed upon information about the use of the Goods and Software, including the use of images and videos for marketing and corporate purposes in print, digital media, websites and through social media.



Ultraleap Ltd

Signed: _____

ultra leap 

Contract Number 

For and on behalf of You

Name: Rodolfo Anes Silveira
Date: 12. Dezember 2019



Name: _____
Date: _____

Anexo V – Curriculum Vitae investigadora polaca

Software Engineer · Kraków, Poland · zuzia.kazior@gmail.com · +48 535 393 420

ZUZANNA KAZIOR

» And you can change it, you can influence it. «

Having gained various experience from working in corporation, small company, doing projects at university and acting in students organisations I am looking for new opportunities to learn and develop. With open mind, passion and fresh look I believe I am prepared for new challenges.

- » **M.Sc. Computer Science**, Fullstack Engineer, Studying Cognitive Science
- » Software Development, Education
- » **Java**, Postgresql, **SQL**, **Python**, Tapestry, Bootstrap, CSS, **UX/UI**, Javascript
- » **Git**, Sourcetree, Terminal, Linux, Windows, Mac Os, pgAdmin
- » **English C1**, Polish Native, French B1/B2
- » **Joga**, Sports, Photography, Hiking

Software Developer (Crossword Cybersecurity)

2017 - now

- » Developing application, components and new functionalities
- » Design software architecture and taking part in planning and prototyping

Information technology intern (Amway)

2017 - 2017

- » RESTful web services
- » Documenting API, Tibco Mashery

EXPERIENCE

Check out my projects at - github.com/psychicsue

Master Studies Cognitive Science (Jagiellonian University)

2019 - now

Philosophy of mind, Ethical Aspects of Artificial Intelligence
Cognitive Psychology, Neurobiology

Graduated as M.Sc. Computer Science (Jagiellonian University)

2019

Master Thesis: Implementation of generalized productions in the graph-based model of computer game
Developed concept of graph-based computer game model, visualising idea and creating animation

Master Studies Applied Computer Science (Jagiellonian University)

2018 - 2019

Machine learning, Parallel programming, OOP
Formed a scrum team, developed application MeetPin

Graduated as B.Sc. Computer Science (Jagiellonian University)

2018

Bachelor thesis: Air pollution monitoring using Arduino
Android application to monitor air pollution

Semester Abroad (Malmo University)

2014 - 2015

Mastered six months of study and trans-cultural experience in Malmo, Sweden
Finished Designing for Wearables, Internet of Things and People, Arduino Programming

Bachelor Studies Computer Science (Jagiellonian University)

2014 - 2018

Algorithms, Network Security, 3D modelling
Java, Python, C/C++, Scala, Kotlin

EDUCATION

Anexo VI — Ficheiros em suporte físico

Anexo VI.a: Modelação 3D_Museu da Cidade Cave_Cinema 4D

Anexo VI.b: Modelação 3D_Estrutura Ar condicionado_Cinema 4D

Anexo VI.c: Modelação 3D_Museu da Cidade piso -1_Sweet Home 3D

Anexo VI.d: Modelação 3D_Galeria Tinturaria_Hapticotopia 3D_Sweed Home 3D

Anexo VI.e: Previsualização 3D_Galeria Tinturaria_Hapticotopia 3D_Sweed Home 3D

Anexo VI.f: Hapticotopia_Sonic Landscape

Anexo VI.g: Previsão Acústica_Museu da Cidade Cave_3x3_MAPP 3D

Anexo VI.h: Previsão Acústica_Museu da Cidade Cave_4x2x3_MAPP 3D