

**CAROLINA CALADO GONÇALVES**

**A MESMA MATÉRIA NO CONTEXTO  
DE DIFERENTES NARRATIVAS**

**Orientador: Prof. Doutor António Cruz Rodrigues**

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação**

**Lisboa**

**2022**





CAROLINA CALADO GONÇALVES

## A MESMA MATÉRIA NO CONTEXTO DE DIFERENTES NARRATIVAS

Dissertação defendida em provas públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no dia 15/07/2022) para obtenção do grau de mestre em DESIGN perante o júri nomeado pelo Despacho de Nomeação n.º: 165/2022, de 29 de Abril de 2022, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor Luís Miguel Rodrigues  
L. A. da Silva (ULHT)

Arguente: Prof. Doutor Vasco Alexandre Milne  
dos Santos (U. Europeia)

Orientador: Prof. Doutor António José M. C.C.  
Rodrigues (ULHT)

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa

2022



Somos feitos da mesma matéria que as estrelas, portanto quando estudamos Astronomia investigamos a nossa remota ancestralidade e o nosso lugar neste universo de matéria estelar.

Os nossos corpos consistem dos mesmos elementos químicos encontrados nas mais distantes das nebulosas e as nossas actividades são guiadas pelas mesmas regras universais.

(Harlow Shapley)



**|** Dedico este trabalho aos meus pais que me apoiaram  
durante esta jornada



Agradeço a toda à minha família Por todo o apoio que me deram durante a realização desta tese. Ao professor Doutor António da Cruz Rodrigues pela orientação e inspiração que me forneceu durante todo o processo. Ao Mestre João Cunha pela orientação durante a fase de materialização de projecto e por todo o apoio que me deu. E por fim, ao professor Doutor David Manuel Maio Bota por toda a disponibilidade e apoio que teve durante esta jornada.





## RESUMO

Esta investigação desenvolveu-se optando por um processo evolutivo, assente na dualidade da ampliação de conhecimento e a subtracção de informação, ponderando sobre o impacto que a matéria pode ser na multiplicidade do campo das ideias. Assim, partiu-se do conceito de uma “vaga ideia” sobre contaminação, extinção e exterminação destas ideias, extensivas aos objectos, e a sua influência na sociedade humana de uma forma geral. A metodologia aplicada foi sequencial e reduzida a 3 fases: Na 1.<sup>a</sup> fase o esforço incidiu na selecção bibliográfica, para obtenção de informação considerada como relevante, na triagem de ideias fundamentais para o tema em estudo. Numa fase posterior estas ideias foram relacionadas entre si, obtendo-se conceitos de projecto assentes no método de triangulação de ideias. Os conceitos trabalhados centraram-se em temáticas como a disseminação, sedimentação e recombinação. O conceito escolhido para a fase do projecto foi o 2º, que apresenta a seguinte proposição: “Diferentes matérias podem levar ao mesmo objecto; A mesma matéria pode levar a objectos diferentes”. A materialização num objecto da proposição seleccionada integra a 3.<sup>a</sup> fase deste projecto, que foi expandido com o objectivo de aplicar o referido conceito num espaço tridimensional, promovendo o aleatório num espaço, através da inserção do obstáculo, quer a nível macro como a nível micro.

**PALAVRAS-CHAVES:** Espaço; Matéria; Narrativa; Linear; Aleatório



## ABSTRACT

This investigation was developed by opting for an evolutionary process, based on the duality of the expansion of knowledge and the subtraction of information, considering the impact that the matter can be in the multiplicity of the field of ideas. Thus, we started with the concept of a “vague idea” about contamination, extinction and extermination of these ideas, which are extended to objects, and their influence on human society in general. The applied methodology was sequential and reduced to 3 phases: In the 1st phase, the effort focused on the bibliographic selection, to obtain information considered as relevant, in the screening of fundamental ideas for the subject under study. At a later stage these ideas were related to each other, obtaining project concepts based on the method of triangulation of ideas. The concepts worked on focused on themes such as dissemination, sedimentation and recombination. The concept chosen for the project phase was the 2nd, which presents the following proposition: “Different materials can lead to the same object; The same material can lead to different objects ”. The materialization in an object of the selected proposition is part of the 3rd phase of this project, which was expanded with the aim of applying that concept in a three-dimensional space, promoting the random in a space, through the insertion of the obstacle, both at the macro and at the level micro.

**KEYWORDS:** Space; Matter; Narrative; Linear; Random



## **ACRÓNIMOS**

ADN - Ácido desoxirribonucleico

CD - Compact Disc

CO2 - Dióxido de carbono

DVD - Digital Versatile Disc

GPS - Global Positioning System

IAWN - International Asteroid Warning Network

IBM - International Business Machines Corporation

ISO - Industry Standards Organizations

LOL - Laughing out loud

LP - Long Play record

MP3 - MPEG-1/2 Audio Layer 3

NASA - National Aeronautics and Space Administration

PET - Polietileno tereftalato

SMS - Short Message Service

UK - United Kingdom



## ÍNDICE

|                                                                                                                                      |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| INTRODUÇÃO                                                                                                                           | 6      |
| Definição do Tema e Objetivos                                                                                                        | 7      |
| Metodologia projetual – Estrutura                                                                                                    | 8      |
| <br>FASE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA                                                                                                   | <br>13 |
| 1. AS CINCO GRANDES EXTINÇÕES EM MASSA                                                                                               | 14     |
| 1.1 “The Ends Of The World”, Peter Brannen                                                                                           | 15     |
| 1.1.1 “The End Ordovician Mass Extinction” (capítulo 2)                                                                              | 16     |
| 1.1.2 “The Late Devonian Mass Extinction” (capítulo 3)                                                                               | 17     |
| 1.1.3 “The End-Permian Mass Extinction” (capítulo 4)                                                                                 | 18     |
| 1.1.4 “The End-Triassic Mass Extinction” (capítulo 5)                                                                                | 20     |
| 1.1.5 “The End-Cretaceous Mass Extinction” (capítulo 6)                                                                              | 21     |
| 1.2 Reflexões                                                                                                                        | 22     |
| 1.3 Tópicos relevantes sobre As 5 Grandes Extinções em Massa                                                                         | 23     |
| <br>2. MUDANÇAS CLIMÁTICAS                                                                                                           | <br>26 |
| 2.1 “Climate Change”, Edmond A. Mathez E Jason E. Smerdon                                                                            | 27     |
| 2.1.1 PART IV. THE FUTURE - Climate Change Risk in an<br>Unknowable Future (Capítulo 12) - Some Properties of Climate<br>Change Risk | 27     |
| 2.2 Reflexões                                                                                                                        | 33     |
| 2.3 Tópicos relevantes sobre As Mudanças Climáticas                                                                                  | 33     |
| <br>3. FUTURO DA RAÇA HUMANA                                                                                                         | <br>38 |
| 3.1 “Earth In Human Hands”, David Grinspoon                                                                                          | 39     |
| 3.1.1 “Listening to the Planets” (Capítulo 8)                                                                                        | 39     |
| 3.2 Reflexões                                                                                                                        | 44     |
| 3.3 Tópicos relevantes sobre O Futuro da Raça Humana                                                                                 | 45     |
| <br>4. FUTURO HIPOTÉTICO DO PLANETA TERRA                                                                                            | <br>48 |
| 4.1 “Earth In Human Hands”, David Grinspoon                                                                                          | 49     |
| 4.1.1 “Can a Planet be Alive” (Capítulo 1)                                                                                           | 49     |

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2 Reflexões                                                                                                                                         | 54  |
| 4.3 Tópicos relevantes sobre O Futuro Hipotético do Planeta Terra                                                                                     | 54  |
| 5. FUTURO HIPOTÉTICO DA RAÇA HUMANA                                                                                                                   | 58  |
| 5.1 “The Sixth Extinction”, Elizabeth Kolbert                                                                                                         | 59  |
| 5.1.1 “The Sixth Extinction”, Elizabeth Kolbert (Prologue)                                                                                            | 59  |
| 5.2 “Evolution’s Arrow”, John Stewart                                                                                                                 | 63  |
| 5.2.1 “Evolution’s Arrow”, John Stewart - PART 3: The Evolution of Evolution - Smarter Gene (capítulo 9)                                              | 63  |
| 5.3 Reflexões                                                                                                                                         | 68  |
| 5.4 Tópicos relevantes sobre O Futuro Hipotético da Raça Humana                                                                                       | 69  |
| 6. SOBREVIVÊNCIA DA RAÇA HUMANA                                                                                                                       | 72  |
| 6.1 “Brief Answers To The Big Questions”, Stephen Hawking                                                                                             | 73  |
| 6.1.1 Will we survive on Earth? (Capítulo 7)                                                                                                          | 73  |
| 6.2 “The Universe In a Nutshell”, Stephen Hawking                                                                                                     | 78  |
| 6.2.1 Our Future? Star Trek or Not? (Capítulo 6) - How biological and electronic life will go on developing in complexity at an ever increasing rate. | 78  |
| 6.3 Reflexões                                                                                                                                         | 81  |
| 6.4 Tópicos relevantes sobre A Sobrevivência da Raça Humana                                                                                           | 82  |
| 7. COLONIZAÇÃO ESPACIAL                                                                                                                               | 86  |
| 7.1 “Brief Answers To The Big Questions”, Stephen Hawking                                                                                             | 87  |
| 7.1.1 Should we colonise space? (Capítulo 8)                                                                                                          | 87  |
| 7.2 Reflexões                                                                                                                                         | 92  |
| 7.3 Tópicos relevantes sobre A Colonização Espacial                                                                                                   | 93  |
| FASE II – CONCEITOS DE PROJECTO                                                                                                                       | 97  |
| 8. CONCEITO 1                                                                                                                                         | 98  |
| 8.1 Reflexões                                                                                                                                         | 99  |
| 8.1.1 Reflexões sobre o Futuro Hipotético do Planeta Terra                                                                                            | 99  |
| 8.1.2 Reflexões sobre a Sobrevivência da Raça Humana                                                                                                  | 99  |
| 8.1.3 Reflexões sobre a Colonização Espacial                                                                                                          | 100 |
| 8.2 Conceito 1                                                                                                                                        | 100 |



|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 8.3 Proposição                                             | 102 |
| 8.4 Validação da Proposição                                | 103 |
| 8.4.1 Escrita                                              | 103 |
| 8.4.2 Relógios                                             | 109 |
| 8.4.3 Música                                               | 113 |
| 8.4.4 Comunicação                                          | 118 |
| 8.4.5 Fotografia                                           | 128 |
| 9. CONCEITO 2                                              | 140 |
| 9.1 Reflexões                                              | 141 |
| 9.1.1 Reflexões sobre as Mudanças Climáticas               | 141 |
| 9.1.2 Reflexões sobre o Futuro Hipotético do Planeta Terra | 141 |
| 9.1.3 Reflexões sobre o Futuro Hipotético da Raça Humana   | 142 |
| 9.2 Conceito 2                                             | 142 |
| 9.3 Proposição                                             | 144 |
| 9.4 Validação da Proposição                                | 145 |
| 9.4.1 Humanos pelo Mundo                                   | 145 |
| 9.4.2 Petróleo                                             | 151 |
| 9.4.3 Religião                                             | 159 |
| 9.4.3.1 Ateísmo e Agnosticismo                             | 164 |
| 9.4.3.2 Fé Bahá'í                                          | 165 |
| 9.4.3.3 Budismo                                            | 165 |
| 9.4.3.4 Cristianismo                                       | 166 |
| 9.4.3.5 Confucionismo                                      | 167 |
| 9.4.3.6 Drusa                                              | 168 |
| 9.4.3.7 Gnosticismo                                        | 169 |
| 9.4.3.8 Hinduísmo                                          | 170 |
| 9.4.3.9 Islão                                              | 171 |
| 9.4.3.10 Jainismo                                          | 172 |
| 9.4.3.11 Judaísmo                                          | 172 |
| 9.4.3.12 Rastafarianismo                                   | 173 |
| 9.4.3.13 Xintoísmo                                         | 174 |
| 9.4.3.14 Sikhismo                                          | 175 |
| 9.4.3.15 Zoroastrismo                                      | 176 |
| 9.4.3.16 Religiões Africanas Tradicionais                  | 177 |

|                                                                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------|
| 9.4.3.17 Religiões da Diáspora Africana                           | 178     |
| 9.4.3.18 Religiões Americanas Indígenas                           | 179     |
| 9.4.4 Livros                                                      | 180     |
| 9.4.4.1 a mesma história contada em diferentes formatos de livros | 194     |
| <br>10. CONCEITO 3                                                | <br>210 |
| 10.1 Reflexões                                                    | 211     |
| 10.1.1 Reflexões sobre as 5 Grandes Extinções em Massa            | 211     |
| 10.1.2 Reflexões sobre o Futuro da Raça Humana                    | 211     |
| 10.1.3 Reflexões sobre a Colonização Espacial                     | 212     |
| 10.2 Conceito 3                                                   | 212     |
| 10.3 Proposição                                                   | 214     |
| 10.4 Validação da Proposição                                      | 215     |
| 10.4.1 Recursos não renováveis e recursos renováveis              | 215     |
| 10.4.2 Clonagem                                                   | 217     |
| 10.4.3 Alterações Genéticas                                       | 219     |
| 10.4.4 Monarquia e República                                      | 222     |
| 10.4.5 Ditadura e Democracia                                      | 225     |
| 10.4.6 Galileu Galilei                                            | 227     |
| 10.4.7 Caneta Eléctrica de Thomas Edison                          | 233     |
| <br>FASE III – MATERIALIZAÇÃO PROJECTUAL                          | <br>238 |
| 11. SELECÇÃO E VALIDAÇÃO DO CONCEITO                              | 239     |
| 11.1 Selecção do conceito                                         | 240     |
| <br>12. DESENVOLVIMENTO PROJECTUAL                                | <br>242 |
| 12.1 Introdução                                                   | 243     |
| 12.1.1 Labirinto                                                  | 247     |
| 12.1.2 Labirinto (Final)                                          | 251     |
| 12.2 Materialização                                               | 255     |
| 12.2.1 História 1 - "O Filho Ingrato" dos Irmãos Grimm            | 259     |
| 12.2.2 História 2 - "A Branca de Neve" dos Irmãos Grimm           | 261     |
| 12.4 Logística                                                    | 263     |
| 12.4.1 Richard Serra                                              | 263     |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 12.4.1.1 Apresentação de Imagens | 264 |
| 12.4.1.2 Técnica                 | 266 |
| 12.4.1.3 Materiais               | 267 |
| 12.5 Logística do espaço         | 269 |
| 12.5.1 Visualização Final        | 272 |
| 12.6 Logística do texto          | 275 |
| <br>                             |     |
| 13. CONCLUSÃO                    | 280 |
| 13.1 Conclusão                   | 281 |
| <br>                             |     |
| 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS   | 286 |
| 14.1 Obras impressas             | 287 |
| 14.2 Artigos e obras digitais    | 287 |
| 14.3 Vídeos                      | 295 |
| 14.4 Figuras                     | 296 |



## INTRODUÇÃO

---

## INTRODUÇÃO

### DEFINIÇÃO DO TEMA E OBJECTIVOS

O projecto de investigação apresentado neste relatório será elaborado como trabalho conclusivo do Mestrado em Design.

O presente estudo visa reflectir sobre o quadro de referência actual, o qual tende a limitar opções homogeneizando o ambiente. Este contexto, que limita a diversidade e pode diminuir a criatividade, cria desafios que urge vencer.

Neste contexto, pretende-se reflectir sobre formas de criar diversidade no contexto actual, permitindo a exploração de um quadro de referência mais amplo e divergente, com as vantagens potenciais que daí podem advir.

Esta reflexão pretende olhar para a periferia do tema, focando-se na necessidade de construir soluções através da disrupção de ideias.

## **METODOLOGIA PROJECTUAL - ESTRUTURA**

Este relatório divide-se em três fases, de acordo com metodologia específica, assente na definição de conceitos de projectos, através da triangulação de temas obtidos na fase da Revisão Bibliográfica. Deste, um será seleccionado e posteriormente materializado num projecto.

A primeira fase corresponderá à recolha de informação entendida como relevante, pertencente à periferia do tema, e que visa proporcionar uma reflexão mais abrangente e abrir os “horizontes do projecto”. Esta recolha bibliográfica inclui diversos livros seleccionados em função dos interesses e proximidade com o estímulo inicial da investigação em curso. Toda a informação utilizada nesta investigação pertence a conclusões teóricas de livros elaborados por outros autores, com valor reconhecido, de modo que todas as referências se encontram devidamente citadas e referenciadas ao longo da investigação. Deste conhecimento, serão seleccionados e transcritos excertos de texto considerado pertinente, os quais serão acompanhados por uma introdução inicial a cada obra, com o objectivo de a contextualizar.

Por semelhança metafórica, e no contexto do objectivo de investigação desta teste, a revisão bibliográfica exploratória enquadra-se numa narrativa de exploração de um quadro de referência divergente, associado à necessidade de encontrar alternativas perante os desafios colocados aos Humanos, num contexto de extinção e destruição do planeta.

Não se procura encontrar uma resposta para esta questão, mas explorar bibliografia nela enquadrada, com o objectivo de abordar um conhecimento abrangente e diversificado, dirigindo e orientando da forma mais sustentável possível, o conceito a desenvolver. Neste contexto, a investigação caminhará para a reflexão de um futuro de colonização espacial e os problemas a solucionar para tal alcance. Será feita uma investigação a nível social, tecnológico e científico no âmbito da defesa da colonização espacial, entendida como metáfora divergente, e com isto, ampliando horizontes.

Esta fase divide-se em sete temas específicos, os quais vão desde "As cinco

Grandes Extinções em Massa" até à "Colonização Espacial". Este são:

As "cinco Grandes Extinções em Massa" dizem respeito a todas as extinções em massa que ocorreram no planeta até aos dias de hoje.

As "Mudanças Climáticas" referem-se a uma possível causa de extinção da raça humana.

O "Futuro da Raça Humana" aborda as possibilidades de sobrevivência que o homem terá no futuro se uma extinção acontecer.

O "Futuro Hipotético do Planeta Terra" pondera as causas de destruição que possam vir a ocorrer no planeta com base em comparações com os nossos planetas vizinhos, Vénus e Marte.

O "Futuro Hipotético da Raça Humana" diz respeito ao factor humano no meio ambiente no passado para visar futuras soluções de sobrevivência no futuro.

A "Sobrevivência da Raça Humana" enquadra-se nos avanços sociais, tecnológicos e físicos que o homem terá que ter em conta para a sua sobrevivência.

A "Colonização Espacial" diz respeito à sobrevivência do homem no espaço.

Esta revisão bibliográfica é posteriormente sujeita a uma selecção de conteúdo de acordo com o seu interesse para o processo de investigação, cuja informação é trabalhada e desenvolvida, terminando num conjunto de reflexões que a sintetizam, num processo de subtracção.

Na segunda fase efectua-se a formulação de conceitos de projecto, com base no conhecimento adquirido. A informação inicialmente abrangente, dispersa e sem qualquer ligação aparente, ganha relevância ao ser interligada, ganhando forma até chegar as possíveis hipóteses de investigação a desenvolver. Assim, a partir das reflexões sintetizadas na fase anterior, desenvolvem-se triangulações através da ligação de informação, que por questões metodológicas, deverá englobar diversos tipos de conhecimento, criando assim três conceitos possíveis para desenvolvimento de projecto.



Cada conceito – designado por “triangulação”, será posteriormente “validado” e contextualizado através de exemplos que directa ou indirectamente o materializam.

A terceira fase consiste na materialização do conceito seleccionado de uma das três hipóteses elaboradas anteriormente, o qual será desenvolvido como projecto final. Para tal, numa primeira parte, proceder-se-á à contextualização do conceito seleccionado, seguido do seu desenvolvimento conceptual, até ao projecto final, apresentado através de esboços, desenhos técnicos e imagens tridimensionais.

Este documentos encontra-se escrito de acordo com o anterior acordo ortográfico (1973).

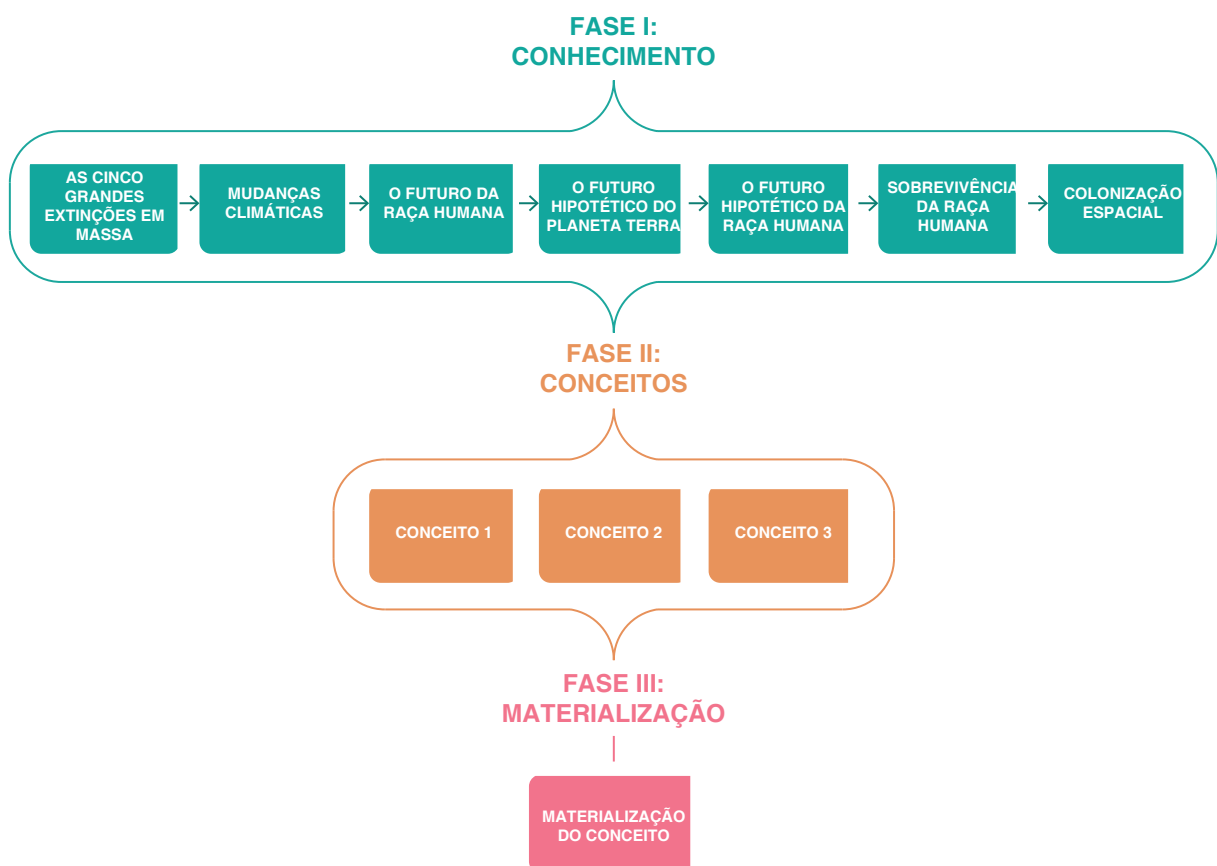


Figura 1: Metodologia Projectual



# Fase I

## REVISÃO DA LITERATURA

---

A primeira fase deste processo de investigação refere-se à revisão bibliográfica, destinada à selecção de conhecimentos e conteúdos relevantes. Estes conhecimentos não se inserem exclusivamente no tema em estudo, mas procuram oferecer uma visão mais ampla, permitindo uma reflexão mais abrangente, e com isso, “alargar da esfera de conhecimento” na procura de reflexões pertinentes e de novas visões possíveis para o projecto.

Como referido anteriormente, esta fase orienta-se numa narrativa de exploração de um quadro de referência divergente, associado à necessidade de encontrar alternativas perante os desafios colocados aos Humanos, num contexto de extinção e destruição do planeta.

Este estudo teórico encontra-se estruturado em sete temas, divididas por capítulos: As cinco Grandes Extinções em Massa, Mudanças Climáticas, Futuro da Raça Humana, Futuro Hipotético do Planeta Terra, Futuro Hipotético da Raça Humana, Sobrevivência da Raça Humana e Colonização Espacial.

Em cada capítulo serão apresentados excertos de livros, seleccionados pela autora em função da sua relevância, procurando expor as ideias dos autores das obras com o mínimo de ambiguidade. Para cada capítulo é apresentado um pequeno resumo que sintetiza toda a informação, seguido de oito tópicos por capítulo daquilo que se destacou.



## 1. AS CINCO GRANDES EXTINÇÕES EM MASSA

---

Uma extinção em massa acontece quando se regista um decréscimo da biodiversidade de seres vivos numa determinada altura do registo geológico. Nelas desaparecem grupos de espécies inteiros, deixando o planeta com uma taxa de extinção superior à taxa de especiação. (Amadeo, K. 2019)

As extinções podem suceder de duas formas: por um fenómeno catastrófico e repentino, ou por uma combinação de fenómenos que actuam a longo prazo. (Amadeo, K. 2019)

Os factores que levam a uma extinção em massa são diversos, mas os mais conhecidos são impactos de asteróides, erupções vulcânicas de basaltos continentais, alterações climáticas, mudanças na forma dos continentes, por causa dos movimentos das placas tectónicas, mudanças no nível do mar e explosões de estrelas que lançam radiação nociva para a Terra. (Brannen, P. 2017)

Durante a existência do planeta Terra ocorreram cinco grandes extinções em massa que se tenha conhecimento. (Brannen, P. 2017)

## 1.1 “THE ENDS OF THE WORLD”, PETER BRANNEN

“A vivid tour of Earth’s Big Five mass extinctions, the past worlds lost with each, and what they all can tell us about our not-too-distant future

Was it really an asteroid that killed the dinosaurs? Or carbon dioxide–driven climate change? In fact, scientists now suspect that climate change played a major role, not only in the end of the age of dinosaurs, but also in each of the five most deadly mass extinctions in the history of the planet. Struck by the implications of this for our own future, Peter Brannen, along with some of the world’s leading paleontologists, dives into deep time, exploring each of Earth’s five dead ends, and in the process, offers us a glimpse of what’s to come.

Using the visible clues these extinctions have left behind in the fossil record, *The Ends of the World* takes us inside the “scenes of the crime,” from South Africa’s Karoo Desert to the New York Palisades, to tell the story of each extinction. Brannen examines the fossil record—which is rife with fantastic creatures like dragonflies the size of seagulls and guillotine-mouthed fish—and introduces us to the researchers on the frontlines who, using the forensic tools of modern science, are piecing together what really happened at the sites of Earth’s past devastations.

As our civilization continues to test the wherewithal of our climate, we need to figure out where the hard limits are before it’s too late. Part road trip, part history, and part cautionary tale, *The Ends of the World* takes us on a tour of the ways that our planet has clawed itself back from the grave, allowing us to better understand our future by shining a light on our past.” (*The ends of the world*, 2017)

### 1.1.1 “The End Ordovician Mass Extinction” (capítulo 2)



Figura 2: Período Ordoviciano  
Fonte: Pinegreenwoods

Neste livro, o autor, procura retratar as cinco grandes extinções em massa que ocorreram no planeta.

Segundo o autor, a primeira extinção conhecida foi a Extinção do Ordoviciano que terá ocorrido à cerca de 450 milhões de anos atrás. Esta não foi uma extinção instantânea, estima-se que se tenha estendido cerca de 10 milhões de anos. Ela ocorreu devido a uma diminuição brusca da temperatura do planeta, resultando num caso de glaciação e diminuição de oxigénio, exterminando assim cerca de 80 % das espécies existentes nessa altura.

“The mild Ordovician world was suddenly destroyed at the end by a surprising ice age—and then punished again by a tide of noxious seas. The resulting mass extinction inflicted by these wrenching climate swings would be the second worst in the history of life.” (Brannen, P. 2017, p. 24)



### 1.1.2 “The Late Devonian Mass Extinction” (capítulo 3)

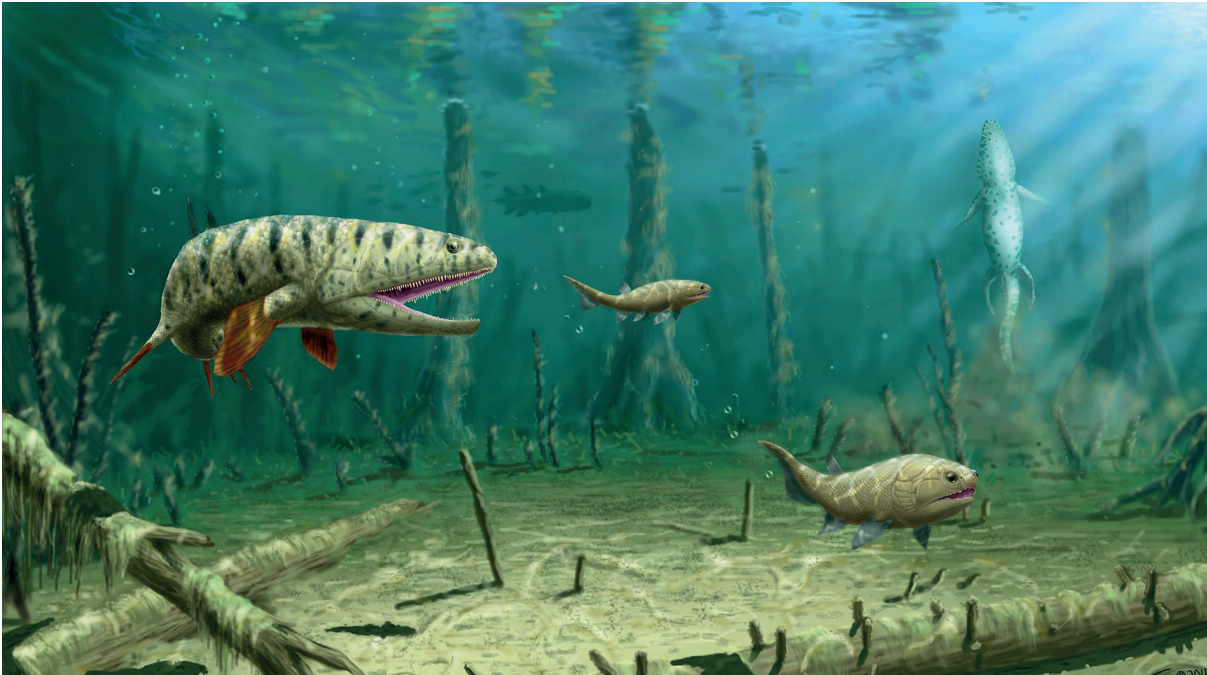


Figura 3: Período Devoniano superior  
Fonte: Pinterest

Segundo o autor, a segunda e a maior extinção em massa foi a Extinção do Devoniano superior, que ocorreu à cerca de 374 e 359 milhões de anos atrás. Tal como a primeira não foi uma extinção repentina mas sim durante um longo prazo, especialmente durante dois grandes eventos neste período. O primeiro que levou à extinção dos maiores recifes que o mundo alguma vez conheceu devido, ao que se especula, ter sido a falta de oxigénio dos oceanos enquanto a segunda terá sido, de certa forma, uma repetição da primeira extinção, quando uma nova era glacial se apoderava do planeta.

“The first major deathblow of the Late Devonian mass extinctions struck 374 million years ago. All on its own, the episode qualifies as one of the top five worst mass extinctions ever, destroying 99 percent of the largest reefs the world has ever known. The reefs stretched over more than 3 million square miles, ten times the extent of modern reefs, and today their remains hold vast stores of oil in Canada and Australia. It would take more than 100 million years for reefs on the planet to recover from this massacre. But unfortunately for life on earth, the Devonian mass extinction was not a one-off disaster. The second major deathblow struck 359 million years ago. This final catastrophe would emphatically end



the period in an icy climax, taking out the top predators on the planet: heavily armored marine juggernauts that should be finalists on any short list for the scariest animals ever.” (Brannen, P. 2017, p. 68)

Brannen (2017) afirma que o planeta teve dois extremos de temperatura num curto espaço de tempo, fazendo com que as espécies que tinham conseguido adaptar-se à primeira catástrofe não tiveram tempo suficiente para voltarem a adaptar-se a outra catástrofe tão oposta da primeira em tão pouco tempo.

“If he’s right, not only was the planet punished with suffocating seas, but it was throttled by icy climate paroxysms as CO2 plummeted once more.” Climate Change (Brannen, P. 2017, p. 80)

### **1.1.3 “The End-Permian Mass Extinction” (capítulo 4)**

Segundo o autor, a terceira extinção é conhecida como Extinção Permiana, que ocorreu à cerca de 251 milhões de anos atrás, foi considerada a maior extinção em massa no planeta Terra. Alguns cientistas estimam que até 95% de todas as espécies marinhas e 70% das espécies sobre a terra tenham desaparecido.

“At the end of the Permian, Siberia would turn inside out, burbling lava over millions of square miles and swamping the atmosphere with volcanic gases. One gas in particular stands out as the primary killer in what would become the greatest mass death in earth history. Researchers don’t study the worst catastrophe ever purely out of academic, or even morbid, curiosity. The End-Permian mass extinction is the absolute end-member—the worst-case scenario—for what happens when you jam too much carbon dioxide into the atmosphere.” (Brannen, P. 2017, p. 104)

Brannen (2017) declara que a terceira extinção em massa terá ocorrido devido à formação de um super-continente, Pangeia, e devido à erupção de vulcões que terão causado um enorme volume de gases vulcânicos. Esses gases iriam causar uma série de eventos catastróficos no planeta, especialmente o dióxido de carbono.



Figura 4: Extinção Permiana, erupção vulcânica  
*Fonte: The Weather Channel*

“No, the primary kill mechanism of continental flood basalts is the enormous volume of volcanic gases they release, and the most important of these might have been carbon dioxide, which can short-circuit the global climate and wreak havoc with ocean chemistry. And as if the tremendous volumes of carbon dioxide that would have been released from the volcanoes themselves wasn’t scary enough, the magma might have erupted through the worst possible place on Earth.” (Brannen, P. 2017, p. 123)

Branner (2017) acrescenta ainda também que os vulcões largaram no planeta uma série de assassinos que dizimavam as espécies que nele viviam levando assim à quase erradicação da vida na Terra.

“Along with extremely high heat, devastating ocean acidification, and ozone destruction, other proposed Permian killers include: intense forest-killing acid rain from volcanic sulfur dioxide, brief blasts of cold from sun-blocking sulfur aerosols, agonizing respiratory death from the noxious slew of gases billowing out of the volcanoes (gases that would not have been unfamiliar on a World War I battlefield), direct carbon dioxide poisoning, and mercury toxicity. With so many potential killers running amok, Doug Erwin has humorously dubbed the glut of suspects at the end of the Permian the “Murder on the Orient Express” theory of mass extinction.” (Brannen, P. 2017, pp. 135-136)



Figura 5: Extinção do Triássico-Jurássico  
*Fonte: Veja - Abril.com*

#### 1.1.4 “The End-Triassic Mass Extinction” (capítulo 5)

Segundo o autor, a quarta grande extinção é conhecida como a Extinção do Triássico-Jurássico, que ocorreu à cerca de 201 milhões de anos atrás. Tal como à extinção anterior, que ocorreu devido às erupções de vulcões, especula-se que tenha sido algo similar que extinguiu 20% das famílias marinhas. Mas as causas desta extinção ainda são um mistério.

“Geysers of liquid rock spurted as high as a mile into the air along fissures in the earth that stretched for hundreds of miles—from Long Island Sound to Quebec, Mauritania to Morocco, and running almost 200 miles underneath the Amazon—leaving behind a smoldering wasteland of black rock. But as with the End-Permian mass extinction, it wasn’t this regional chaos—however extreme—that laid waste to the planet, but the volcanic gases released during the tectonic mayhem.” (Brannen, P. 2017, p. 156)

### 1.1.5 “The End-Cretaceous Mass Extinction” (capítulo 6)

Segundo o autor, a quinta extinção é conhecida como a Extinção do Cretáceo-Paleógeno (K-Pg), ou como nós a conhecemos, a extinção dos dinossauros, que ocorreu à cerca de 65 milhões de anos atrás. Apesar de ser a mais famosa extinção em massa do planeta também foi a menor das cinco. Mas foi essa extinção que terá levado à formação dos mamíferos como os conhecemos hoje, e consequentemente, o ser humano. Está extinção terá ocorrido devido à queda do maior asteróide que alguma vez caiu na terra, na zona do México e a uma série de erupções vulcânicas que se seguiram na Índia.

“At the end of the Cretaceous, the largest asteroid known to have hit any planet in the solar system in a half-billion years hit Earth . . .

At virtually the same time that one of the largest volcanic eruptions ever smothered parts of India in lava more than 2 miles deep.” (Brannen, P. 2017, p. 174)



Figura 6: Extinção do Cretáceo-Paleógeno (K-Pg)  
Fonte: Bruce Alpine



## 1.2 REFLEXÕES

Fazendo uma análise ao livro “The Ends of the World” de Peter Brannen (2017) podemos concluir que, apesar de se pensar que serão os humanos a provocar uma sexta extinção em massa, isso não é totalmente verdade. O ser humano de facto está a ajudar para que isso aconteça, mas temos provas suficientes que o próprio planeta, de forma natural, pode causar uma catástrofe de tamanho global.

Recentemente o ser humano percebeu a necessidade de cuidar do planeta, devido ao facto de tomar um maior conhecimento do impacto que suas acções produzem no nosso planeta. Nos dias de hoje existe um enorme esforço de tentar corrigir os erros do passado e de prevenir os do futuro.

Mas mesmo que consigamos evitar sermos os responsáveis pela sexta grande extinção em massa não significa que estejamos a salvo. Ainda existe um constante risco de essa extinção acontecer devido a causas naturais, tais como, eras glaciais, erupções vulcânicas, descida do oxigénio, deslocamento de placas tectónicas, entre muitas outras causas que o nosso planeta pode formar, como Peter Brannen mostrou no seu livro. Mas não só as ameaças que o próprio planeta pode provocar que deve assustar toda a vida na Terra, mas também as ameaças externas, como a queda de um asteróide como aquele que provocou a quinta extinção em massa (“The End-Cretaceous Mass Extinction” capítulo 6), aliás, essa ameaça está mais perto de nós do que aquilo que se pensa.

A NASA (National Aeronautics and Space Administration ) criou uma simulação onde a IAWN (International Asteroid Warning Network) anunciava a queda de um asteróide a 29 de Abril de 2027 com o potencial de destruir a Terra. Esse exercício tem sido mutável ao longo do seu tempo, pois no começo, o asteróide tinha apenas 1% de probabilidades de embater na Terra, mas com o passar do tempo e devido a inúmeras variáveis do exercício, essa probabilidade cresceu para 10%. Os desafios têm sido imensos e têm mostrado ao homem a dificuldade que defender o planeta de ameaças externas representa. Apesar de ser apenas uma simulação a NASA pede que se seja levada com seriedade, pois é algo que é pouco provável de acontecer, não impossível.

A queda de um asteroide não é preocupante apenas pelo seu impacto, mas também pelos fenómenos que esse impacto causará na Terra, como possíveis deslocamentos das placas tectónicas, erupções vulcânicas, tsunamis, entre outras.

A simulação feita pela IAWN remete à quinta extinção em massa (“The End-Cretaceous Mass Extinction” capítulo 6), onde uma ameaça externa ao planeta levou a uma enorme catástrofe no planeta.

Como Peter Brannen mostrou, o planeta Terra não é um local seguro, ele pode ser imprevisível e fatal, pode lançar sobre nós os mais variados assassinos que contém e dizimar toda ou a maior parte da vida que nele habita.

### **1.3 TÓPICOS RELEVANTES SOBRE AS 5 GRANDES EXTINÇÕES EM MASSA**

**1.** A primeira Extinção em Massa foi a Extinção do Ordoviciano que terá ocorrido à cerca de 450 milhões de anos atrás. Esta não foi uma extinção instantânea, estima-se que tenha estendido cerca de 10 milhões de anos. Ela ocorreu devido a uma diminuição brusca da temperatura do planeta resultando num caso de glaciação e diminuição de oxigénio, exterminando assim cerca de 80 % das espécies existentes nessa altura. (Brannen, P. 2017);

**2.** A segunda Extinção em Massa foi a Extinção do Devoniano superior, que ocorreu à cerca de 374 e 359 milhões de anos atrás. Tal como a primeira não foi uma extinção repentina mas sim durante um longo prazo, especialmente durante dois grandes eventos neste período. O primeiro que levou à extinção dos maiores recifes que o mundo alguma vez conheceu devido, ao que se especula, ter sido a falta de oxigénio dos oceanos, provocando uma subida na temperatura, enquanto a segunda terá sido, de certa forma, uma repetição da primeira extinção, quando uma nova era glacial se apoderava do planeta. (Brannen, P. 2017);

**3.** A terceira Extinção em Massa foi a Extinção Permiana, que ocorreu à cerca de 251 milhões de anos atrás, foi considerada a maior extinção em massa no planeta

Terra. Alguns cientistas estimam que até 95% de todas as espécies marinhas e 70% das espécies sobre a terra tenham desaparecido. Esta extinção em massa terá ocorrido à formação de um super-continente, Pangeia, e devido à erupção de vulcões que terão causado um enorme volume de gases vulcânicos. Esses gases iriam causar uma série de eventos catastróficos no planeta, especialmente o dióxido de carbono. (Brannen, P. 2017);

4. A quarta Extinção em Massa foi a Extinção do Triássico-Jurássico, que ocorreu à cerca de 201 milhões de anos atrás. Tal como à extinção anterior, que ocorreu devido às erupções de vulcões, especula-se que tenha sido algo similar que extinguiu 20% das famílias marinhas. Mas as causas desta extinção ainda são um mistério. (Brannen, P. 2017);

5. A quinta Extinção em Massa foi a Extinção do Cretáceo-Paleógeno (K-Pg), ou como nós a conhecemos, a extinção dos dinossauros, que ocorreu à cerca de 65 milhões de anos atrás. Apesar de ser a mais famosa extinção em massa do planeta também foi a menor das cinco. Mas foi essa extinção que terá levado à formação dos mamíferos como os conhecemos hoje, e consequentemente, o ser humano. Esta extinção terá ocorrido devido à queda do maior asteróide que alguma vez caiu na terra, na zona do México e a uma série de erupções vulcânicas que se seguiram na Índia. (Brannen, P. 2017);

6. As causas mais comuns das extinções são causadas por catástrofes naturais, como Eras Glaciais e erupções vulcânicas. Mas outras causas naturais como o aquecimento global, o deslocamento de placas tectónicas, a queda de asteróides, entre outras também podem causar uma extinção em massa. (Brannen, P. 2017);

7. O ser humano pode estar a causar a sexta Grande Extinção em Massa devido ao seu impacto no meio ambiente causando uma grande ameaça a 99% das espécies, à acusação de um desequilíbrio em todo o ecossistema, graças à introdução de espécies em locais que não pertencem, o bombeamento de dióxido de carbono na atmosfera desde a Revolução Industrial, poluindo o planeta e causando um Aquecimento Global, e a um aumento drástico da população humana que tem causado um forte impacto negativo na extracção de recursos naturais e nos habitats, tanto de animais como plantas. (Brannen, P. 2017);

**8.** A sexta Grande Extinção também pode ser causada por factores externos ao planeta como a queda de um asteróide. A NASA fez uma simulação em que a IAWN calculou que um asteróide poderia embater na Terra a 29 de Abril de 2027 e que levaria à possível destruição do planeta. (IAWN)



## 2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

---

Uma mudança climática ocorre quando existe uma variação do clima em escala global ou regional na Terra.

Estas alterações no clima podem-se manifestar num período de décadas ou milénios, sendo apresentadas por mudanças nas condições atmosféricas médias, ou numa distribuição de estados do tempo em torno das mesmas, com a mais ou menos frequência de fenómenos climáticos extremos.

O clima é uma medida do padrão médio de variação de elementos meteorológicos como a temperatura, a humidade, a pressão atmosférica, o vento, a precipitação, a concentração de partículas atmosféricas, entre outros, numa dada região e durante longos períodos de tempo. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018)

## **2.1 “CLIMATE CHANGE”, EDMOND A. MATHEZ E JASON E. SMERDON**

“This second edition of *Climate Change* is an accessible and comprehensive guide to the science behind global warming. Exquisitely illustrated, the text is geared toward students at a variety of levels. Edmond A. Mathez and Jason E. Smerdon provide a broad, informative introduction to the science that underlies our understanding of the climate system and the effects of human activity on the warming of our planet.

Mathez and Smerdon describe the roles that the atmosphere and ocean play in our climate, introduce the concept of radiation balance, and explain climate changes that occurred in the past. They also detail the human activities that influence the climate, such as greenhouse gas and aerosol emissions and deforestation, as well as the effects of natural phenomena. *Climate Change* concludes with a look toward the future, discussing climate model projections, exploring the economic and technological realities of energy production, and presenting a view of the global warming challenge through the lens of risk. Each chapter features profiles of scientists who advanced our understanding of the material discussed. This new edition expands on the first edition’s presentation of scientific concepts, making it ideal for classroom use for a wide swath of undergraduate and masters students with both science and nonscience backgrounds.” (*Climate Change*, 2018)

### **2.1.1 PART IV. THE FUTURE - Climate Change Risk in an Unknowable Future (Capítulo 12) - Some Properties of Climate Change Risk**

Neste capítulo, os autores, falam sobre as mudanças climáticas com base na ciência.

“Climate change pervades the entire living environment, affecting ocean and terrestrial ecosystems, biodiversity, human health, food supply, water availability, the built environment, and more. It should not be surprising, therefore, that the effects differ in degree and times on

which they may emerge and operate.” (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, p. 360)

Os autores declaram que nos últimos anos o clima da Terra tem mudado, tornando assim o nosso planeta mais quente. A este fenómeno chamamos de Aquecimento Global.

A Terra tem o seu próprio meio natural de manter o calor emanado pelo sol dentro da sua atmosfera, fazendo com que a vida seja possível no planeta. Quando a radiação solar atinge a atmosfera terrestre, uma parte é reflectida de volta para o espaço e outra parte atravessa-a, sendo absorvida pela superfície do planeta, provocando o seu aquecimento. O calor assim gerado é emitido em direcção ao exterior, sendo que uma parte se escapa para o espaço e outra parte é absorvida pelos gases presentes na atmosfera, designados por “gases com efeito de estufa”. Este fenómeno impede que a totalidade do calor escoe para o exterior, mantendo uma temperatura média à superfície de cerca de +15°C, em vez de -19°C.

Mas para além deste efeito de estufa natural, segundo os autores, existem diversos gases com efeito de estufa, responsáveis por um aquecimento adicional da atmosfera, e cuja origem se deve a um conjunto variado de causas humanas. A maioria destes gases provém da queima de combustíveis fósseis em veículos, nas fábricas e nas centrais eléctricas. De todos os gases presentes na atmosfera, o principal responsável pelo aquecimento global é o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). No entanto, outros gases contribuem também para o mesmo fenómeno, como o metano libertado nos aterros sanitários e na actividade agro-pecuária (nomeadamente no processo digestivo do gado bovino), o óxido nitroso libertado pelos fertilizantes, e os gases empregues em processos industriais e de refrigeração. A desflorestação traz igualmente consequências, na medida em que menos árvores ficam disponíveis para absorver o CO<sub>2</sub>.

“Although the ranking is at best subjective, it illustrates that with continued warming, some consequences of climate change will play out in the near future, while others probably will not affect us for many decades; the more imminent consequences are far more certain than the impacts more distant in time; and the former are generally less consequential to humanity than the latter.” (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, p. 360)

Apesar de já sentirmos os efeitos das mudanças climáticas, é o futuro longínquo

que nos deve alarmar. Nele iremos constatar que as grandes devastações climáticas de hoje em dia serão uma mera brincadeira daqui a umas centenas ou milhares de anos.

Mas isso não significa que as catástrofes naturais de hoje não nos devam preocupar, pois não só elas ajudaram a reflectir as do futuro longínquo, mas condicionaram toda a vida no planeta num futuro próximo.

Os autores destacam o Alasca como exemplo para mostrar a devastação que o aquecimento global está a causar ao planeta.

A temperatura média anual do Alasca aqueceu 2,4 graus desde 1988 e 5,4 graus no inverno. Desde 1988, Utqiagvik, no Alasca, antes conhecido como Barrow, aqueceu mais de 6 graus anuais e mais de 9 graus no inverno.



Figura 7: Alasca 1941-2004 | NASA Climate 365 project  
Fonte: NASA: *Climate Change and Global Warming*

This can be illustrated by comparing two very different potential consequences of warming: the destruction of sensitive ecosystems and the significant rise in sea level. Certain sensitive ecosystems, such as the Arctic and alpine biomes, are now changing at a rapid rate,<sup>10</sup> and more will come under threat as the climate continues to warm. The changes in the Arctic probably will have catastrophic impacts on the economies and ways of life of local communities; however, the effects they have elsewhere, although uncertain, may not be so severe. Sea level, as we have seen (chapter 10), is rising at an accelerating rate. So far, the rise has been modest and has had only minor impacts. But the rapid loss of ice from Antarctica and Greenland promises further acceleration, so a sea-level rise of more than 1 meter (3.3 feet) by the end of the twenty-first century is not out of the question. This could displace hundreds of millions of people and require hugely expensive mitigation actions to save major cities, such as New York and Shanghai. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, p. 360)

A média anual de gelo no mar Ártico diminuiu entre 3,5 e 4,1% por década desde o início dos anos 80, fazendo com que consigamos imaginar um Ártico sem gelo durante o Verão ainda neste século.

“In other words, risk increases as warming intensifies and thus also with time. This presents us with a significant challenge: Because many of the most severe consequences of climate change will not be felt for decades, how do we find the collective motivation to reduce the long-term risk through mitigation efforts? We do not seem biologically programmed to perceive chronic threats in a distant future, nor do our societal institutions appear to be designed to handle them.” (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, pp. 360-361)

Mathez e Smerdon (2018) reflectem sobre a realidade de o ser humano só estar capacitado para agir por instinto no presente. Ele não tem a capacidade de agir perante o futuro. Como animal, as suas prioridades são alimentar-se, proteger-se e reproduzir-se, tudo isto num futuro próximo. A sua falta de capacidade de prever o futuro é demonstrada através dos inúmeros erros da sua vida, sejam eles sociais, ambientais ou económicos. Tudo aquilo que fazemos e não fazemos é uma resposta imediata à nossa vida actual.

Se tivermos que desbastar florestas inteiras para construir habitação que nos trará segurança, fá-lo-emos, se tivermos que deixar km e km de solo infértil por uma agricultura intensiva com o objectivo de alimentar grandes massas, fá-lo-emos, se

tivermos que emitir uma grande quantidade de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera com o objectivo de melhorar a nossa qualidade de vida no momento, fá-lo-emos.

Tudo o que o ser humano faz é para a sua sobrevivência no momento actual, pois a capacidade de perceber o risco que as suas acções têm no futuro são bastante pequenas. Mesmo que a ciência já tenha provado a devastação que estamos a fazer a maioria das pessoas não a consegue entender.

“The reasons for the concern— and why abrupt climate change is relevant to risk— are that tipping points may be unforeseen, they may bring about changes that are irreversible on a meaningful human timescale (that is, there is little we can do to stop them), and they induce changes that are so rapid that neither ecosystems nor social institutions will be able to adapt or otherwise react quickly enough to avoid significant disruptions. Furthermore, we do not know which tipping points pose major threats, when we might expect them to occur as warming continues, or what the warning signals may be.” (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, p. 360)

Segundo os autores, a mudança climática abrupta irá dificultar bastante a adaptação da vida na Terra fazendo com que muitas espécies se extingam.

Como referido anteriormente por Mathez e Smerdon (2018), a incapacidade do ser humano de prever o futuro dificultará a nossa adaptação e a resolução de problemas. Muitos desses problemas, que foram causados pela mudança climática, serão já irreparáveis e as suas consequências inevitáveis. Mas tudo isto se agrava com o facto de nunca pudermos vir a ter total de certeza para onde o planeta esta a caminhar.

“The meaning of the word abrupt, while in the eye of the beholder, is particularly important when it comes to our ability to deal with tipping points. Many of the changes that are occurring now in the climate system are abrupt in comparison with the slow pace— on a human timescale— of most natural changes. Still, we might not perceive a change as being abrupt if it takes a lifetime or more to develop. But that does not mean that there is no threshold or tipping point or that we can remain unconcerned. For example, the loss of ice from the West Antarctic Ice Sheet probably will take a century or more to



significantly change sea level, but the rise in sea level during the twenty- first century likely will accelerate and even tually, or perhaps already has, become irreversible.” (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, p. 363)

Estas mudanças acontecem numa percepção de tempo diferente que a do ser humano. Uma mudança abrupta para nós seria entre um dia e poucos meses, mas para o planeta essa mesma mudança abrupta poderia levar séculos.

Quando vimos o gelo “lentamente” a derreter no Ártico não temos a noção que esse “lentamente” é a uma velocidade estonteante para o planeta. Esta falta de percepção que o ser humano tem de um tempo que o supera impede-o de fazer uma devida análise do que está a acontecer com o nosso planeta.

## 2.2 REFLEXÕES

As mudanças climáticas, como vimos anteriormente no livro “Climate Change” de Edmond A. Mathez e Jason E. Smerdon, são reais e estamos a passar por uma nos dias de hoje.

O aquecimento global, como podemos constatar em “Climate Change” de Edmond A. Mathez e Jason (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, p. 360) já se pode sentir e ver, especialmente em determinadas zonas do planeta, como o Ártico, que tem vindo a derreter a uma velocidade alarmante.

Este aquecimento do planeta pode levar a uma extinção em massa no futuro, seja ele um futuro próximo ou longínquo, pois a velocidade com que está a acontecer, mesmo que seja difícil para a percepção do ser humano, é alarmante e poderá impedir que as espécies que habitam no planeta não se consigam adaptar suficientemente rápido para sobreviverem. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, p. 363)

Mesmo com toda a tecnologia que o ser humano dispõe, ele precisa de ter uma noção do futuro para se proteger das futuras catástrofes que estão prestes a acontecer. Mas como já tínhamos visto, o ser humano não dispõe da capacidade de prever o futuro nem de compreender uma noção temporal que vá para além da sua existência. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018, pp. 360-361)

## 2.3 TÓPICOS RELEVANTES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

1. As mudanças climáticas são apresentadas por dois factores: Factores naturais (rotação da Terra, posição da lua, emissão de radiação do sol, etc.) e factor humano (Emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, poluição dos oceanos, exploração dos recursos naturais, desbastamento de florestas, etc..) (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018);

2. Quando a radiação solar atinge a atmosfera terrestre, uma parte é reflectida de volta para o espaço e outra parte atravessa-a, sendo absorvida pela superfície do



planeta, provocando o seu aquecimento. O calor assim gerado é emitido em direcção ao exterior, sendo que uma parte se escapa para o espaço e outra parte é absorvida pelos gases presentes na atmosfera, designados por “gases com efeito de estufa”. Este fenómeno impede que a totalidade do calor escoe para o exterior, mantendo uma temperatura média à superfície de cerca de +15°C, em vez de -19°C. Este fenómeno faz com que haja uma alteração climática, à qual chamamos Aquecimento Global. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018);

**3.** O ser humano não possui a capacidade de prever a destruição que poderá causar com o aquecimento global, devido ao facto de não ter a capacidade de prever, ou mesmo compreender um futuro longínquo. Tudo o que o ser humano faz é para a sua sobrevivência no momento actual, pois a capacidade de perceber o risco que as suas acções têm no futuro são bastante pequenas. Mesmo que a ciência já tenha provado a devastação que estamos a fazer a maioria das pessoas não a consegue entender. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018);

**4.** Existem dois grandes problemas que são consequência do aquecimento global, o aumento das temperaturas dos oceanos e derretimento das calotas polares. As glaciares polares desmoronam porque a água quente do oceano entra por baixo dos blocos de gelo, fundindo as ligações com a rocha. A neve derretida expõe o gelo que estava nas profundezas, que absorve os raios do sol e aumenta o derretimento. Um fenómeno puxa outro. O mar absorve mais calor do sol quando aberto que quando reflectido numa superfície coberta de gelo, o que agrava o fenómeno do aquecimento. A água quente fica com um volume maior do que a água fria, ajudando a aumentar o volume do mar. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018);

**5.** Eventuais inundações de áreas costeiras e cidades do litoral, em função da elevação do nível dos oceanos. O nível médio do mar subiu mais de 8 polegadas (cerca de 23 cm) desde 1880, com cerca de três dessas polegadas obtidas nos últimos 25 anos. Todos os anos, o mar sobe mais .13 polegadas (3,2 mm). A mudança no nível do mar está ligada a três factores primários, todos induzidos pela mudança global do clima, a expansão térmica, que ocorre quando a água aquece, ela se expande. Cerca de metade do aumento do nível do mar nos últimos 25 anos é atribuível a oceanos mais quentes, simplesmente ocupando mais espaço, derretimento dos glaciares, que ocorre quando grandes formações de gelo, como os glaciares das montanhas,

naturalmente se fundem a cada verão. No inverno, as neves, principalmente da água do mar evaporada, geralmente são suficientes para equilibrar o derretimento. Recentemente, porém, temperaturas persistentemente mais altas, causadas pelo aquecimento global, levaram a um derretimento maior do que o normal no verão, assim como a queda de neve diminuída devido a invernos posteriores e nascentes anteriores. Isso cria um desequilíbrio entre o escoamento e a evaporação do oceano, fazendo com que o nível do mar suba e por fim, perda das camadas de gelo da Gronelândia e da Antártida, que assim como nos glaciares de montanhas, o aumento do calor está fazendo com que os enormes mantos de gelo que cobrem a Gronelândia e a Antártida derretam mais rapidamente. Os cientistas também acreditam que a água derretida de cima e a água do mar de baixo estão se infiltrando sob as camadas de gelo da Gronelândia, efectivamente lubrificando as correntes de gelo e fazendo com que elas se movam mais rapidamente para o mar. Embora o derretimento na Antártida Ocidental tenha atraído grande atenção dos cientistas, especialmente com a pausa de 2017 na plataforma de gelo Larsen C, as geleiras da Antártica Oriental também estão mostrando sinais de desestabilização. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018);

**6.** Aumento da insolação e radiação solar, em virtude do aumento do buraco da Camada de Ozono. Isto ocorre porque o esgotamento da camada de ozono leva, em média, a um aumento da radiação ultravioleta no nível do solo, e porque o ozono é um absorvedor efectivo da radiação ultravioleta. Embora a concentração do ozono na camada de ozono seja muito pequena, é de vital importância para a vida porque absorve a radiação ultravioleta (UV) biologicamente prejudicial proveniente do sol. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018);

**7.** Fortes evidências científicas mostram que o aquecimento global está aumentando certos tipos de eventos climáticos extremos, incluindo ondas de calor, inundações costeiras, eventos extremos de precipitação e secas mais severas. O aquecimento global também cria condições que podem levar a furacões mais poderosos. O nível médio global do mar aumentou oito polegadas desde 1880, mas está aumentando muito mais rápido na costa leste dos EUA e no Golfo do México. Incêndios florestais estão aumentando e a temporada de incêndios florestais está ficando mais longa à medida que as temperaturas sobem. Enquanto os furacões são uma parte natural do nosso sistema climático, pesquisas recentes indicam que

seu poder destrutivo, ou intensidade, vem crescendo desde a década de 1970, particularmente na região do Atlântico Norte. Perigosamente o clima quente já está ocorrendo com mais frequência do que há 60 anos - e os cientistas esperam que as ondas de calor se tornem mais frequentes e severas à medida que o aquecimento global se intensifica. Em relação à saúde humana, o aumento das temperaturas provavelmente levará ao aumento da poluição do ar , a uma estação de alergia mais longa e intensa , à disseminação de doenças transmitidas por insectos , a ondas de calor mais frequentes e perigosas e a tempestades e enchentes mais pesadas . Todas essas mudanças representam riscos sérios e dispendiosos para a saúde pública. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018);

**8. Extinção de espécies, em razão das condições ambientais adversa para a maioria delas.** A biodiversidade mundial diminuiu de forma alarmante em meio século: mais de 25.000 espécies, quase um terço das conhecidas, correm o risco de desaparecer. A mudança climática será responsável por 8% deles. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018)



### 3 FUTURO DA RAÇA HUMANA

---

Este capítulo aborda bibliografia no contexto das possibilidades hipotéticas de um futuro para a raça humana, com base nos problemas apresentados nos temas anteriores (As 5 Grandes Extinções em Massa e As Mudanças Climáticas).

Calculando que o planeta irá se tornar inabitável, algures no futuro, o homem, através da evolução tecnológica e da sua capacidade de sobrevivência poderá tornar-se uma espécie interplanetária.

### 3.1 “EARTH IN HUMAN HANDS”, DAVID GRINSPOON

“For the first time in Earth’s history, our planet is experiencing a confluence of rapidly accelerating changes prompted by one species: humans. Climate change is only the most visible of the modifications we’ve made--up until this point, inadvertently--to the planet. And our current behavior threatens not only our own future but that of countless other creatures. By comparing Earth’s story to those of other planets, astrobiologist David Grinspoon shows what a strange and novel development it is for a species to evolve to build machines, and ultimately, global societies with world-shaping influence.

Without minimizing the challenges of the next century, Grinspoon suggests that our present moment is not only one of peril, but also great potential, especially when viewed from a 10,000-year perspective. Our species has surmounted the threat of extinction before, thanks to our innate ingenuity and ability to adapt, and there’s every reason to believe we can do so again.

Our challenge now is to awaken to our role as a force of planetary change, and to grow into this task. We must become graceful planetary engineers, conscious shapers of our environment and caretakers of Earth’s biosphere. This is a perspective that begs us to ask not just what future do we want to avoid, but what do we seek to build? What kind of world do we want? Are humans the worst thing or the best thing to ever happen to our planet? Today we stand at a pivotal juncture, and the answer will depend on the choices we make.” (Earth in Human Hands, 2016)

#### 3.1.1 “Listening to the Planets” (Capítulo 8)

Neste capítulo, o autor, demonstra a capacidade que o ser humano tem em se adaptar e conseqüentemente, sobreviver a diversas adversidades, pondo em questão, devido às mudanças climáticas, como o iremos fazer no futuro. O autor, firma também a crença que a sobrevivência no futuro passará por uma sociedade interplanetária.

Ao longo dos anos o ser humano foi desenvolvendo capacidades de sobrevivência conforme as suas necessidades e problemas encontrados ao longo do seu percurso.

Algumas dessas soluções criaram problemas climáticos que nos podem levar à extinção, mas também podem proporcionar-nos um novo começo como civilização.

“We’ve shed so many illusions, but some stubbornly remain. We are still getting over the illusion that our world is infinite. We teach in school that it is not, but have not yet integrated this fact into our lifestyles and global economy.” (Grinspoon, D. 2016, p. 321)

O autor afirma, que apesar de aprendermos que o nosso mundo é finito continuamos a trata-lo como se não fosse. É uma ilusão que o ser humano não consegue perder mesmo que lhe seja provada inúmeras vezes.



Figura 8: Cities of the Future  
Fonte: JonasDeRo

Segundo o autor, a nossa necessidade de sobreviver cria uma certa negação ao fim do mundo. Mesmo que vejamos isso acontecer a toda a hora em filmes, séries e documentários, estamos sempre com o pensamento virado para a ficção, não uma futura realidade.

“When we consider the challenges facing us, most obviously climate change, we are aware

of serious new global problems caused by humanity. Yet if you look at our evolutionary story, the plot thickens. You could also regard this as something the planet has done to itself. Humanity is creating climate change, but it is also true that climate change created humanity. We were born of climate change.” (Grinspoon, D. 2016, p. 337)

Grinspoon (2016) afirma, que foi graças às inúmeras mudanças climáticas que ocorreram no planeta que o ser humano teve a oportunidade de existir, sem elas não teríamos evoluído para o que somos, nem mesmo o planeta teria todas as capacidades que levaram à nossa existência.

Mas agora somos nós que estamos a provocar uma mudança climática no planeta, ou pelo menos a adiantar uma, o que nos leva à pergunta: como iremos evoluir a partir daqui?

“In all these ways, climate change made us into humans. Now we’ve succeeded so well that we’ve blundered into causing the next episode of dangerous climate change, one that threatens to outstrip our ability to cope.” (Grinspoon, D. 2016, pp. 338-339)

Grinspoon (2016) também afirma, que as mudanças climáticas ao criarem os humanos, criaram uma espécie que se conseguiu desenvolver ao ponto de ter o poder de afectar o clima a uma escala catastrófica, que pode levar o planeta a uma extinção em massa.

“Often in response to climate turmoil, we’ve found completely new ways to live, and have redefined our relationship with the rest of the world. We came down from the trees; invented language and story; learned to make tools and plans and to hunt in groups; discovered fire; invented agriculture, cities, books, the Internet, and Earth-observing satellites. The rest is history, but it doesn’t lock us into any mode of being.” (Grinspoon, D. 2016, p. 347)

Grinspoon (2016) declara que todas as turbulências climáticas que o homem foi encontrando ao longo da sua existência levaram-no a reinventar-se, a nível social, cultural e político, mostrando assim que o ser humano é um animal versátil e mutável, que está sempre em constante mudança dependendo das dificuldades que encontra ao longo do caminho que faz na Terra.

“During the last ice age, we huddled around campfires and told stories, solidifying our identity





Figura 9: Homeworld Ordalla  
Fonte: z-design

as social, collective problem-solving beings. Today the world is being woven together rapidly, and we're building distributed electronic campfires and gathering around them, struggling to find a newly enlarged sense of identity and purpose." (Grinspoon, D. 2016, p. 347)

Para o autor, é a nível social que o homem mais se reinventa. É a ligação que temos uns com os outros que nos dá um senso de identidade. Mas essa identidade, devido à tecnologia, está posta em causa.

"Science fiction from the 1950s is full of sleek, futuristic buildings, space planes, and rocket ships carrying people throughout the solar system, but nobody foresaw the transistor, the microchip, the communications satellite, or the Internet." (Grinspoon, D. 2016, p. 360)

Segundo Grinspoon (2016), apesar de desde sempre ficcionarmos sobre o futuro criando as mais alucinantes histórias sobre ele, não temos a menor ideia das grandes pequenas coisas que nele se irão apresentar, como já foi visto e provado no passado, mais especificamente nos anos 50, quando começaram a aparecer as grandes ficções sobre o futuro, que mostravam naves espaciais, viagens pelo Sistema Solar, grande edifícios futuristas entre outras grandes inovações e construções. Mas nenhuma previu o aparecimento do microchip, das comunicações por satélite ou mesmo da internet, pois foram invenções com um grau de complexidade superior às idealizações das ficções.

"Can we, through adaptation and innovation, save ourselves from the strange fruits of our past

cleverness? Many creative and credible thinkers claim that we can.” (Grinspoon, D. 2016, p. 361)

Grinspoon afirma, que a nossa capacidade de nos adaptar e inovar tem vindo a salvar a raça humana ao longo de toda a nossa existência, por isso será correcto pensar que essas mesmas capacidades serão o que nos irão salvar no futuro.

“The best science now seems to say that it is perhaps fifty-fifty as to whether the global average temperature will be three degrees hotter by the year 2100. This is not a comfortable place to be. If we end up in the high end of the range of uncertainty, there may indeed be terrible times ahead for a few generations. Climate disruptions could make the twenty-first century as bad as the twentieth century, with its tragic famines and world wars that uprooted massive regions and cost hundreds of millions of lives, but it will not be the end of our civilization. It may be the beginning.” (Grinspoon, D. 2016, p. 364)

Segundo Grinspoon (2016), não só o aquecimento global subirá levando o planeta a tornar-se um local pouco favorável para se viver, como ele também levará à fome de muita gente e a guerras mundiais que abalarão toda a nossa sociedade. Estas ondas de fome e guerra, juntamente com o aquecimento do clima poderiam levar o ser humano ao limite, extinguindo-se a si próprio.

Mas talvez todo o caos que irá rebentar no planeta nos leve a um novo começo da civilização humana. Tal como as guerras anteriores levaram a um aumento exponencial da evolução humana, seja a nível tecnológico, de engenharia, ciência, medicina ou mesmo conceitos de ética, também esta futura guerra nos poderá transportar para um novo mundo.

“A planetary defense system will be in operation. People will be living, still in small numbers, multiple places in the solar system. Our first robot probes will be on their way to planets around nearby stars.” (Grinspoon, D. 2016, p. 366)

Grinspoon (2016) acredita, que num futuro, talvez não tão longínquo como se pode pensar, nós estaremos a viajar por todo o Sistema Solar, fazendo do nosso lar outro planeta que não a Terra, ou simplesmente uma nave. Estaremos também a saltar para o passo seguinte, explorar fora do Sistema Solar e procurar em estrelas próximas, planetas semelhantes à Terra, a nível de meios de sobrevivência.

### 3.2 REFLEXÕES

David Grinspoon em “Earth in Human Hands” afirma que o ser humano nasceu das várias mudanças climáticas que proporcionaram ao nosso planeta um clima que se tornaria ideal para o homem actual. (Grinspoon, D. 2016, p. 337)

Foram as mudanças climáticas que obrigaram as espécies a se adaptarem e evoluírem para novas espécies, uma delas foram os humanos, mas também essas mesmas mudanças no clima levaram à extinção de muitas outras espécies, segundo as quais a compatibilidade de sobrevivência com o ser humano seria impossível. (Grinspoon, D. 2016, p. 337)

Por isso, podemos afirmar que devemos às antigas mudanças climáticas aquilo que somos hoje como espécie.

Mas a nossa constante adaptação ao meio ambiente também nos levou a desenvolver certas capacidades como a linguagem, a descoberta do fogo e a agricultura que iriam ser cruciais para a formação da sociedade como a conhecemos hoje e nos daria poder para criar mudanças climáticas. (Grinspoon, D. 2016, p. 347)

As mudanças no clima, feitas pelo homem, poderão ter consequências das quais o planeta não irá sobreviver. Mas, como em toda a história do homem, a adaptação e a inovação tem-nos levado a superar inúmeras etapas que se pensavam impossíveis, também desta vez o homem irá conseguir sobreviver, adaptando-se a essas mudanças e inovando todo o seu conceito de sociedade.

Essas mudanças poderão passar pela expansão do homem para o espaço, começando pelo nosso Sistema Solar. (Grinspoon, D. 2016, p. 366)

### 3.3 TÓPICOS RELEVANTES SOBRE O FUTURO DA RAÇA HUMANA

1. As mudanças climáticas e todas as suas turbulências criaram o ser humano tal qual o conhecemos hoje. O homem é um animal versátil e mutável que se vai adaptando às condições climáticas do planeta e com isso vai reinventando-se a nível social, cultural e político. (Grinspoon, D. 2016);

2. A sobrevivência do ser humano ao clima deve-se à sua constante adaptação ao meio ambiente e à sua capacidade de inovação, ou seja, para que o homem cria inovações que possam ajudar a sua adaptabilidade, como por exemplo, o fogo, uma descoberta do homem que gerou inúmeras inovações, tal como a comida cozinhada que antes era difícil de mastigar e digerir e depois passou a ter uma maior fonte de calorias. (Grinspoon, D. 2016);

3. A sobrevivência do ser humano levou à extinção de muitas espécies cuja compatibilidade entre elas era impossível. Por onde passava, o homem ia eliminando as ameaças e tornando assim os locais onde se ia instalando mais seguros para a sua espécie. (Grinspoon, D. 2016);

4. O homem ainda vive na ilusão de que o nosso planeta é infinito e que por muitas catástrofes que ocorram a vida irá sempre vencer e a nossa existência nunca acabará. A nossa necessidade de sobreviver cria uma certa negação ao fim do mundo. Mesmo que vejamos isso acontecer a toda a hora em filmes, séries e documentários, estamos sempre com o pensamento virado para a ficção, não uma futura realidade. (Grinspoon, D. 2016);

5. É a nível social que o homem mais se reinventa. É a ligação que temos uns com os outros que nos dá um senso de identidade e foi a partir dela que a sociedade cresceu. Em cultura nenhuma o homem vive isolado de outros indivíduos, mesmo que viva num pequeno grupo. Mas essa identidade devido, à tecnologia, está posta em causa, ameaçada, por uma inovação que levou o homem ao isolamento e a um possível retrocesso a nível social. (Grinspoon, D. 2016);

6. O homem causou a mudança climática que está a ocorrer nos dias de hoje. A natureza de retenção de calor do dióxido de carbono e outros gases foi demonstrada

em meados do século XIX. A sua capacidade de afectar a transferência de energia infravermelha através da atmosfera é a base científica de muitos instrumentos usados pela NASA. Não há dúvida de que o aumento dos níveis de gases de efeito estufa deve fazer com que a Terra aqueça em resposta. Os núcleos de gelo retirados da Gronelândia, da Antárctida e das geleiras das montanhas tropicais mostram que o clima da Terra responde às mudanças nos níveis de gases do efeito estufa. Evidências antigas também podem ser encontradas em anéis de árvores, sedimentos oceânicos, recifes de corais e camadas de rochas sedimentares. Esta evidência antiga, ou paleoclimática, revela que o aquecimento actual está ocorrendo aproximadamente dez vezes mais rápido que a taxa média de aquecimento da recuperação da idade do gelo. (Grinspoon, D. 2016);

7. Ao sobreviver a esta nova mudança climática poderemos ter que nos adaptar a uma nova realidade e a uma nova sociedade. Para que consigamos sobreviver teremos que sofrer de uma evolução tecnológica e biológica, tal como uma reestruturação da sociedade, desprendendo-nos de ideias antigas para podermos renascer com novas. (Grinspoon, D. 2016);

8. O homem terá que se expandir para o espaço, começando pelo Sistema solar, já que a Terra não irá durar para sempre e a raça humana precisará de descobrir novos locais para habitar. O Sistema Solar é o passo mais seguro para começarmos a explorar o espaço e podemos tornarmos uma espécie interplanetária. (Grinspoon, D. 2016)



## 4 FUTURO HIPOTÉTICO DO PLANETA TERRA

---

Com base em estudos científicos e astrofísicos, a Terra poderá vir-se a tornar inabitável devido a mudanças climáticas, com ou sem a ajuda do homem, tal como aconteceu aos nossos planetas vizinhos, Vénus e Marte. (Sutter, P. 2019)

## 4.1 “EARTH IN HUMAN HANDS”, DAVID GRINSPOON

“For the first time in Earth’s history, our planet is experiencing a confluence of rapidly accelerating changes prompted by one species: humans. Climate change is only the most visible of the modifications we’ve made--up until this point, inadvertently--to the planet. And our current behavior threatens not only our own future but that of countless other creatures. By comparing Earth’s story to those of other planets, astrobiologist David Grinspoon shows what a strange and novel development it is for a species to evolve to build machines, and ultimately, global societies with world-shaping influence.

Without minimizing the challenges of the next century, Grinspoon suggests that our present moment is not only one of peril, but also great potential, especially when viewed from a 10,000-year perspective. Our species has surmounted the threat of extinction before, thanks to our innate ingenuity and ability to adapt, and there’s every reason to believe we can do so again.

Our challenge now is to awaken to our role as a force of planetary change, and to grow into this task. We must become graceful planetary engineers, conscious shapers of our environment and caretakers of Earth’s biosphere. This is a perspective that begs us to ask not just what future do we want to avoid, but what do we seek to build? What kind of world do we want? Are humans the worst thing or the best thing to ever happen to our planet? Today we stand at a pivotal juncture, and the answer will depend on the choices we make.” (Earth in Human Hands, 2016)

### 4.1.1 “Can a Planet be Alive” (Capítulo 1)

Neste capítulo, o autor, faz uma comparação da Terra com os seus planetas vizinhos, Vénus e Marte.

O futuro do Planeta Terra é incerto mas podemos observar os nossos planetas vizinhos para ter uma ideia das possibilidades que podem oferecer.



“What a strange journey this planet has been on. Born as an inanimate orb, it hatched and became animated, with life soon spreading everywhere around and through it, and embedded deeply in its mechanisms. Later, life generated mind, which now is also becoming integral to the way the world works. What a thing for a planet to grow brains, sprout opposable thumbs, build machines, and start to rework itself. If we worry about our own creations getting out of hand and running roughshod, how do you think the planet, if it feels anything, feels about us? Well, this planet does feel, because we feel—and as the unwitting agents of this latest transformation, discovering it already in progress, we feel confused, like sleepwalkers awakening to find ourselves in the middle of rewiring our home without a manual.” (Grinspoon, D. 2016, p. 23)

Segundo Grinspoon (2016), quando o planeta foi criado não era mais que algo inanimado que ao longo dos anos foi gerando vida, devido a inúmeros factores climáticos que foram ocorrendo na Terra. Por sua vez, a vida que foi existindo no planeta criou a mente, dando assim origem a animais racionais e conscientes. A mente desses animais, que conhecemos por humanos, teve a capacidade de criar a sociedade que deu origem a uma intensa exploração de recursos naturais, a enormes guerras que devastaram partes do planeta mas que também proporcionaram a revolução industrial, novas tecnologias e ciência. Todavia, a mente e tudo o que ela proporcionou ao homem, levou à criação de um enorme problema que está a afectar o planeta nos dias de hoje: o aquecimento global.

“The impressively multidisciplinary proceedings of his Symposium on Climatic Change reveal that before the space age, some astronomers were already thinking about Earth’s climate evolution as an extension of space science requiring collaboration with other fields. A round table discussion was held on “Climatic Conditions Required for the Origin and Continuance of Life on This and Other Planets.” (Grinspoon, D. 2016, p. 40)

Grinspoon (2016) afirma, que as Mudanças Climáticas não são um assunto apenas de agora. O astrónomo Harlow Shapley mostrou em 1963, com o livro *Saganesque View from Distant Star*, que as alterações climáticas preocupam a sociedade científica há muito tempo e que as soluções para este problema não passam apenas pelo Planeta Terra, mas também pelo espaço e no que existe nele.

“Harlow Shapley disse uma vez que “Mankind is made of star stuff” (a humanidade é feita de matéria estelar), o que significa que a nossa salvação não passa apenas

pelo nosso planeta, mas também por tudo aquilo que está para além da Terra.

“In his talk, Shapley discussed what was then known about the climates of Venus and Mars, calculated the likelihood of life-supporting climates on planets around other stars (extremely pessimistic compared to today’s best estimates), discussed the climatic requirements for the origin and sustenance of life on Earth, pondered whether the extinction of the dinosaurs had been caused by climate change, and reviewed the history and theory of ice ages.

Finally, he speculated on the causes of the recorded warming of Earth during the first half of the twentieth century.” (Grinspoon, D. 2016, pp. 40-41)



Figura 10: Harlow Shapley  
*Fonte: Astronoo*

Grinspoon (2016) refere, que Harlow Shapley, para tentar perceber o futuro do nosso planeta, observou os nossos planetas vizinhos, Vénus e Marte e os seus climas ao longo da história. Reviu as mudanças climáticas que ocorreram no nosso planeta, tais como as que ocorreram durante a extinção dos dinossauros e as Eras Glaciares.

A procura de planetas que possam suportar vida como a Terra e o que é necessário para um planeta suportar vida é algo que Harlow Shapley também estuda e tenta desvendar.

“The interplanetary approach to climate allows us to ask a basic question: why is Earth like this and the other planets so different? The deep-time perspective afforded by planetary exploration lets us pursue this question all the way back to the origin of the planets, and the divergent evolution of their atmospheres and climates.” (Grinspoon, D. 2016, p. 51)

Grinspoon (2016) diz, que no Sistema Solar, a Terra é o único planeta que se pensa ser habitado. Não podemos ter certezas, mas todas as observações científicas apontam para que assim seja. Alguns planetas, como Mercúrio, dada a sua proximidade com o Sol faz com que ele seja extremamente quente para suportar vida, outros como Júpiter, Saturno, Úrano e Neptuno são demasiado frios. Mas Vénus e Marte ainda poderiam ter a chance de ser habitáveis e gerar vida neles. Talvez, no seu começo, como planetas o possam ter feito, mas devido a mudanças climáticas, essas características que tinham há muito tempo desapareceram.

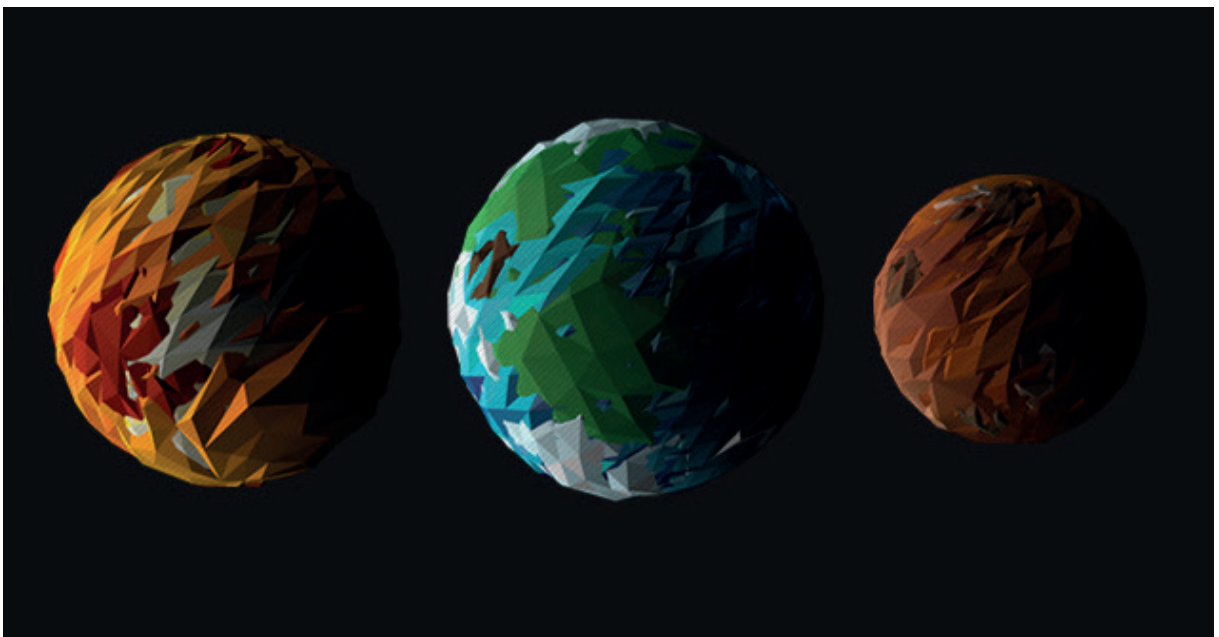


Figura 11: Venus, Earth, & Mars!  
*Fonte: Hannah Peckham*

“Spacecraft studies have provided plenty of evidence that the extreme climates we see today on our neighboring planets are completely different from their earliest climates. Venus, Earth, and Mars have each experienced catastrophic climate change, and as is often the case with siblings, their personality differences have become accentuated over time. Now each seems almost a caricature of a different planetary type: one hot and dry, one cold and dry, one water-soaked and thoroughly infested with life.” (Grinspoon, D. 2016, p. 51)

Segundo Grinspoon (2016), tanto Vénus como a Terra e Marte sofreram mudanças climáticas catastróficas que levaram cada um deles a ter o seu próprio ambiente. Vénus, sendo aquele que está mais perto do sol apresenta umas temperaturas muito elevadas e um clima bastante seco, já em Marte, sendo dos três o mais afastado do sol, apresenta uma temperatura bastante baixa e seca. No meio destes dois planetas encontra-se a Terra, que tem uma temperatura, para os nossos padrões, amena e está carregada de água e vida.

“Venus and Mars, it seems, also started out with warm oceans, and when they were young worlds, a similar carbonate thermostat was likely once operating on all three planetary siblings. Yet on each of our neighbors, for different reasons, the thermostat broke down and the climate veered off toward an uninhabitable state. (Grinspoon, D. 2016, p. 53)

No começo, tanto Vénus e Marte continham oceanos quentes e poderiam ter gerado vida, tal como a Terra. Os três tinham um clima parecido que por diversos motivos, mudou, fazendo com que Vénus e Marte se tornassem inabitados.

## 4.2 REFLEXÕES

Segundo David Grinspoon em “Earth in Human Hands”, o futuro do planeta Terra é incerto e o ser humano não possui a capacidade de o prever, contudo podemos analisar o passado do nosso planeta e dos planetas vizinhos, Vénus e Marte, para conseguir formar uma ideia do que possa ocorrer. Contudo essa observação do passado apenas nos irá fornecer uma pequena possibilidade das muitas que existem. Mas através da análise que fizemos ao passado destes três planetas podemos afirmar que todos eles começaram de maneira semelhante, com grandes oceanos quentes e climas propícios para a formação de vida. Mas, outra semelhança que estes três planetas partilham são as mudanças climáticas que sofreram, fazendo com que cada planeta caminhasse para algo completamente diferente uns dos outros. (Grinspoon, D. 2016, p. 51)

Mas apesar de tanto Vénus como Marte apresentarem características de planetas estéreis e impossíveis de gerarem vida, também contém alguns traços que nos mostram que já houve água e um clima mais propício para conterem vida, especialmente em Marte.

O facto de ambos planetas, Vénus e Marte, terem apresentado capacidades de gerarem vida no passado e ambos terem terminado em planetas secos e estéreis demonstra uma possibilidade do que ainda pode vir a ocorrer na Terra.

## 4.3 TÓPICOS RELEVANTES SOBRE O FUTURO HIPOTÉTICO DO PLANETA TERRA

1. Ao criar a vida, o planeta criou também o Homem, um animal com uma mente que se diferenciou de todas as outras. A mente dos Homens teve a capacidade de criar a sociedade que deu origem a uma intensa exploração de recursos naturais, a enormes guerras que devastaram partes do planeta mas que também proporcionaram a revolução industrial, novas tecnologias e ciência. (Grinspoon, D. 2016);

**2.** A mente criou situações que antes só eram possíveis serem criadas pelo próprio planeta, como por exemplo o aquecimento global, que foi causado principalmente, pela intensa exploração de recursos naturais e pelo lançamento de gases para a atmosfera que retêm o calor. (Grinspoon, D. 2016);

**3.** A mente pode causar a extinção do ser humano e de muitas outras espécies, mas também pode proporcionar as ferramentas necessárias para a salvação do planeta ou pelo menos da raça humana. Ela proporciona inovação que ajuda na adaptabilidade do homem ao meio ambiente, mas também cria uma curiosidade pelo desconhecido, como por exemplo, o mar e o espaço. (Grinspoon, D. 2016);

**4.** Estudos apontam para que Vénus, Terra e Marte tenham começado a sua jornada com características muito semelhantes, uma delas era a existência de oceanos quentes que proporcionaram a vida na Terra e apesar de não se saber se alguma vez houve vida em Vénus ou Marte, os seus oceanos quentes faziam com que esses planetas fossem mais propícios à vida do que são hoje. (Grinspoon, D. 2016);

**5.** Os motivos para que hoje em dias estes planetas sejam completamente diferentes uns dos outros deve-se as mudanças climáticas que ocorreram neles, deixando Vénus um planeta quente e seco, desprovido de água e vida, a Terra, um planeta com uma temperatura temperada e cheio de água e vida e por fim, Marte, um planeta frio e seco, desprovido de água (pelo menos à superfície) e vida. (Grinspoon, D. 2016);

**6.** Tal como Vénus e Marte, também a Terra pode sofrer de mudanças climáticas extremas que levem o planeta a se tornar um local infértil. Se foram as mudanças climáticas que transformaram esses dois planetas em locais mortos, não nos podemos esquecer que a Terra também sofreu delas e continua a sofrer, fazendo com que haja a possibilidade que uma dessas mudanças ser tão severa que irá transformar a Terra num planeta morto, fazendo com que se junte a Vénus e Marte. (Grinspoon, D. 2016);

**7.** Harlow Shapley é um astrónomo que mostrou preocupações com a mudanças climáticas e afirma que “a humanidade é feita de matéria estelar”, ou seja, a nossa sobrevivência não passa só pelo nosso planeta, mas sim por todo o sítio onde haja

matéria estrelar, seja na Terra, no Sistema Solar ou fora dele. A sua preocupação com o futuro levou-o a procurar planetas fora do Sistema Solar com capacidade de sustentar vida. (Grinspoon, D. 2016);

**8.** Dentro do Sistema Solar, a Terra é o único planeta conhecido por suportar vida. Mas sabemos que a água em estado líquido é um dos grandes factores da vida, por isso não podemos descartar que haja mais vida no Sistema Solar para além de nós. Já foi referido que se acredita que Marte e Vénus tenham sido planetas com oceanos quentes, uma vez que existem três luas de Júpiter que se suspeita terem água líquida, a Europa, a Ganimedes e Callisto, tal como outras três luas de Saturno, a Enceladus, e Titã e Mimas, uma lua de Neptuno, Triton e o planeta anão, Plutão. (Grinspoon, D. 2016)





## 5 FUTURO HIPOTÉTICO DA RAÇA HUMANA

---

Este capítulo reflecte sobre formas possíveis de como os humanos, com base nas suas acções passadas, poderão vir a agir no caso de uma extinção em massa que o afecte, ou no caso do planeta não sobreviver.

## 5.1 “THE SIXTH EXTINCTION”, ELIZABETH KOLBERT

“Over the last half-billion years, there have been Five mass extinctions, when the diversity of life on earth suddenly and dramatically contracted. Scientists around the world are currently monitoring the sixth extinction, predicted to be the most devastating extinction event since the asteroid impact that wiped out the dinosaurs. This time around, the cataclysm is us. In prose that is at once frank, entertaining, and deeply informed, New Yorker writer Elizabeth Kolbert tells us why and how human beings have altered life on the planet in a way no species has before. Interweaving research in half a dozen disciplines, descriptions of the fascinating species that have already been lost, and the history of extinction as a concept, Kolbert provides a moving and comprehensive account of the disappearances occurring before our very eyes. She shows that the sixth extinction is likely to be mankind’s most lasting legacy, compelling us to rethink the fundamental question of what it means to be human.” (The Sixth Extinction, 2014)

### 5.1.1 “The Sixth Extinction”, Elizabeth Kolbert (Prologue)

A autora, Elizabeth Kolbert (2014), apresenta-nos a engenhosidade do homem, e como essa engenhosidade o levou a sobreviver e prosperar perante os obstáculos que iam aparecendo, atravessando travessias que pareciam impossíveis e enfrentando espécies mais ferozes. A autora apresenta também o problema que a destruição que o homem causou no planeta ao longo do caminho da sua sobrevivência.

O ser humano é uma espécie capaz de mudar o mundo e o seu funcionamento. Ela expandiu-se e cresceu devido a ser engenhoso e criativo, não se deixou deter por barreiras como mares, rios ou montanhas, conquistando assim o planeta.

“Beginnings, it’s said, are apt to be shadowy. So it is with this story, which starts with the emergence of a new species maybe two hundred thousand years ago. The species does not yet have a name—nothing does—but it has the capacity to name things.” (Kolbert, E. 2014, p. 1)

Segundo Kolbert (2014), os humanos apareceram à muitos anos atrás, sendo uma espécie não particularmente forte ou fértil, mas com uma grande capacidade de quebrarem barreiras que outros animais não conseguiam.

“As with any young species, this one’s position is precarious. Its numbers are small, and its range restricted to a slice of eastern Africa. Slowly its population grows, but quite possibly then it contracts again—some would claim nearly fatally—to just a few thousand pairs.”  
(Kolbert, E. 2014, p. 1)

Kolbert (2014) refere, que como uma pequena e nova espécie, temos dificuldade em crescer e reproduzir-nos a uma velocidade que nos permita uma maior margem de segurança para a sobrevivência. Mas apesar de todas as dificuldades que atravessamos ao início conseguimos vingar.

“The members of the species are not particularly swift or strong or fertile. They are, however, singularly resourceful. Gradually they push into regions with different climates, different predators, and different prey. None of the usual constraints of habitat or geography seem to check them. They cross rivers, plateaus, mountain ranges. In coastal regions, they gather shellfish; farther inland, they hunt mammals. Everywhere they settle, they adapt and innovate. On reaching Europe, they encounter creatures very much like themselves, but stockier and probably brawnier, who have been living on the continent far longer. They interbreed with these creatures and then, by one means or another, kill them off.” (Kolbert, E. 2014, pp. 1-2)

Segundo Kolbert (2014), o facto de sermos criaturas engenhosas leva-nos a atravessar mares e rios, montanhas e colinas, adaptando-nos a qualquer meio ambiente que nos fosse apresentado.

Quando chegámos ao que conhecemos hoje como Europa encontramos uma espécie muito semelhante a nós, mas mesmo com todas as parecenças conseguimos apoderarmos-nos das suas terras e eliminarmos a concorrência.

The end of this affair will turn out to be exemplary. As the species expands its range, it crosses paths with animals twice, ten, and even twenty times its size: huge cats, towering bears, turtles as big as elephants, sloths that stand fifteen feet tall. These species are more powerful and often fiercer. But they are slow to breed and are wiped out. (Kolbert, E. 2014, p. 2)



Figura 12: The Ghosts Hidden Deep In Our DNA / New Scientist  
Fonte: Peter Strain

Kolbert (2014) refere, que com o avançar do tempo iríamos lutar com espécies muito maiores e mais ferozes que nós, mas mais uma vez iríamos ganhar a batalha, levando assim à extinção de imensas espécies com que nos cruzamos.

“Although a land animal, our species—ever inventive—crosses the sea. It reaches islands inhabited by evolution’s outliers: birds that lay foot-long eggs, pig-sized hippos, giant skinks. Accustomed to isolation, these creatures are ill-equipped to deal with the newcomers or their fellow travelers (mostly rats). Many of them, too, succumb.” (Kolbert, E. 2014, p. 2)

Continuando com as nossas conquistas pelos mundo iremos extinguir mais espécies que não estariam preparadas para lidar com ameaças externas e desconhecidas. Começaríamos a conquistar o mundo eliminando todas as possíveis ameaças.

“The process continues, in fits and starts, for thousands of years, until the species, no longer so new, has spread to practically every corner of the globe. At this point, several things happen more or less at once that allow Homo sapiens, as it has come to call itself, to reproduce at an unprecedented rate. In a single century the population doubles; then it doubles again, and then again. Vast forests are razed. Humans do this deliberately, in order to feed themselves. Less deliberately, they shift organisms from one continent to another, reassembling the biosphere.

Meanwhile, an even stranger and more radical transformation is under way. Having

discovered subterranean reserves of energy, humans begin to change the composition of the atmosphere. This, in turn, alters the climate and the chemistry of the oceans. Some plants and animals adjust by moving. They climb mountains and migrate toward the poles. But a great many—at first hundreds, then thousands, and finally perhaps millions—find themselves marooned. Extinction rates soar, and the texture of life changes.” (Kolbert, E. 2014, p. 2)

Kolbert (2014) declara, que quando finalmente o Homo Sapiens se instala por todo o mundo o planeta começa a mudar devido à sua interferência. A sua espécie começa a crescer a uma velocidade alarmante levando a que os recursos naturais da terra comecem a ser explorados intensamente, levando à desbastação de florestas e mais extinção de outras espécies. Sem se aperceberem, vão mudando organismos de um local para outro alterando assim a biosfera do planeta.

Mas a maior mudança vem quando as reservas subterrâneas são descobertas e exploradas possibilitando a uma alteração da composição da atmosfera, alterando o clima e a química dos oceanos. Este evento faz com que muitas plantas e animais sejam obrigados a adaptar-se a um novo planeta criado pela influencia do homem, emigrando para outros habitats e fugindo para os pólos, onde não existe uma tão grande concentração de humanos ou extinguindo-se e desaparecendo do planeta.

“No creature has ever altered life on the planet in this way before, and yet other, comparable events have occurred. Very, very occasionally in the distant past, the planet has undergone change so wrenching that the diversity of life has plummeted. Five of these ancient events were catastrophic enough that they’re put in their own category: the so-called Big Five. In what seems like a fantastic coincidence, but is probably no coincidence at all, the history of these events is recovered just as people come to realize that they are causing another one. When it is still too early to say whether it will reach the proportions of the Big Five, it becomes known as the Sixth Extinction.” (Kolbert, E. 2014, pp. 2-3)

Kolbert (2014) conclui, que a capacidade que os humanos demonstraram ao longo dos anos em criar grandes alterações no planeta pode ser catastrófica, levando-nos a sofrer uma sexta extinção em massa criada por nós mesmos.

## 5.2 “EVOLUTION’S ARROW”, JOHN STEWART

“Evolution’s Arrow argues that evolution is directional and progressive, and that this has major consequences for humanity. Without resort to teleology, the book demonstrates that evolution moves in the direction of producing cooperative organisations of greater scale and evolvability - evolution has organised molecular processes into cells, cells into organisms, and organisms into societies. The book founds this position on a new theory of the evolution of cooperation. It shows that self-interest at the level of the genes does not prevent cooperation from increasing as evolution unfolds. Evolution progresses by discovering ways to build cooperative organisations out of self-interested individuals. The book also shows that evolution itself has evolved. Evolution has progressively improved the ability of evolutionary mechanisms to discover effective adaptations. And it has produced new and better mechanisms. Evolution’s Arrow uses this understanding of the direction of evolution to identify the next great steps in the evolution of life on earth - the steps that humanity must take if we are to continue to be successful in evolutionary terms. A key step for humanity is to increase the scale and evolvability of our societies, eventually forming a unified and cooperative society on the scale of the planet. We must also transform ourselves psychologically to become self-evolving organisms - organisms that are able to escape their biological and cultural past by adapting in whatever directions are necessary to achieve future evolutionary success.” (Evolution’s Arrow, 2000)

### 5.2.1 “Evolution’s Arrow”, John Stewart - PART 3: The Evolution of Evolution - Smarter Gene (capítulo 9)

Neste capítulo, o autor irá falar sobre a sociedade e as mudanças se serão necessárias para alcançar um futuro interplanetário, sem nunca perder as qualidades bases que nos sustentam, como a cooperação.

“How must human society evolve if we are to participate successfully in the future evolution of life in the universe? How should we change the way human society is currently organised if we want future evolutionary success?” (Stewart, J. 2000, p. 140)

Segundo Stewart (2000), para que possamos sobreviver àquilo que criamos temos que pensar mais além, em soluções que poderão ser fora do nosso planeta e questionar-nos sobre duas questões que poderão ser a chave para a nossa sobrevivência. As questões são sobre a nossa vida, como espécies interplanetárias, e sobre a organização da sociedade, como ela é hoje em dia, se precisa de uma mudança e se sim, para que novo tipo de sociedade precisa ser alterada.

“We have seen what we must do as individuals. We must develop the psychological capacity to adapt in whatever ways are necessary to achieve future evolutionary success. This means that we must no longer pursue motivations and values set by our biological and social past. Instead, we must develop the psychological ability to find motivation and emotional satisfaction in whatever we need to do to achieve future evolutionary success. We must use mental models of our evolutionary future to set our ultimate objectives, and then align our emotional system and other pre-existing adaptive processes with these evolutionary objectives.” (Stewart, J. 2000, p. 140)

Stewart (2000) declara, que para que possamos sobreviver e criar uma nova sociedade será necessário que nos consigamos adaptar a novas realidades, desprendendo-nos do nosso passado biológico e social, alterando as nossas motivações e valores conforme a nossa necessidade.

“But we must also organise ourselves socially in whatever ways will enable us to best exploit the benefits of cooperation. Whatever it is that we have to do for evolutionary success in the future, cooperative organisation will enable us to do it more effectively. We have seen that during the past evolution of life on earth, the larger the scale of cooperative organisation and the more evolvable it is, the better it is at exploiting the benefits of cooperation, and the better it does in evolutionary terms.” (Stewart, J. 2000, p. 140)

Apesar de ainda não termos todas as respostas para a criação de uma nova sociedade mais funcional para as nossas necessidades futuras, segundo Stewart, sabemos, através da nossa história, que a organização cooperativa sempre nos tem beneficiado.

“We can expect that the same principles will apply to future evolution. The larger the scale of human cooperative organisation, the larger the scale on which humanity can organise matter and energy to adapt to whatever challenges confront us. The greater the evolvability of human organisation,



the better it will be at discovering and supporting the most effective cooperation between its members. And the better it will be at discovering new adaptation, including technological and scientific advances, and at adapting as circumstances change.” (Stewart, J. 2000, p. 140)

Stewart (2000) diz, que a nossa evolução deve passar por conceitos que o homem foi criando ao longo da sua existência quando criou a sociedade que conhecemos hoje em dia, não da forma que alcançou a sua evolução, a cooperação. Talvez a maneira como lidamos com a cooperação tenha que ser alterada, mas uma coisa é certa, o ser humano não sobrevive sem cooperação.

“The members will be united by the common objective of contributing to the successful evolution of life in the universe, wherever that takes them.

The direction in which humanity must head for future evolutionary success is clear. The first great challenge is to establish a highly evolvable cooperative organisation on the scale of the planet. Humanity is likely to move some way toward such a planetary society even if we do not consciously pursue evolutionary objectives. This is because planetary cooperation will provide immediate material and social benefits to humans. These benefits have already driven the expansion of economic markets. Markets now operate globally, organising cooperative divisions of labour on the scale of the planet.” (Stewart, J. 2000, p. 141)

Segundo Stewart (2000), para que a nova sociedade tenha sucesso ela deve começar a ser planeada no planeta, mas nunca sem perder a visão de um futuro que pode nos levar a ser uma espécie interplanetária.

“The vertical system would organise humanity to manage all the resources of the planet for evolutionary objectives. The vertical system would manage the human members of the society and through them, their technology and science, other living organisms and processes on the planet, and the matter and energy of the planet to pursue evolutionary objectives. This would produce a planetary organisation that included the sum total of all processes on the planet, living and non-living, that could be managed to contribute to the future evolutionary success of the organisation. The organisation would not contain only humans. But humans would set the ultimate objectives and values that would be pursued by the vertical system and therefore by the planetary organisation as a whole. The vertical system would then determine how these objectives were best achieved. It would determine



how humans, artificial intelligence, other technology, and other living processes would be organised and utilised to best serve these objectives.” (Stewart, J. 2000, p. 150)

Podemos teorizar sobre esta nova sociedade mas tal como a cooperação é extremamente necessária também objectivos finais são. Apenas é possível cooperar se todas as partes envolvidas conhecerem o local da meta e saibam o caminho que têm que percorrer para o alcançar, implicando também a construção de novos valores sociais. Em resumo, para que uma sociedade sejam funcional ela precisa de cooperação que é sustentada por objectivos e valores.



Figura 13: Designing for the Future  
*Fonte: The Atlantic*

### 5.3 REFLEXÕES

Ao longo da história o ser humano conseguiu alcançar inúmeras conquistas, como conquistador do planeta à espécie que demonstrou uma maior capacidade de adaptação e evolução. Foram-se criadas diversas sociedades e o crescimento da espécie aumentou exponencialmente levando ao uma exploração de recursos que teria enormes impactos no planeta a nível da biosfera e da atmosfera. Estes impactos poderão levar à extinção tanto da nossa espécie como de muitas outras, sejam elas animais ou flora. (Kolbert, E. 2014, pp. 1-2)

É difícil encontrar uma solução que consiga salvar todo o planeta, mas existe uma que pode salvar o ser humano e evitar mais evolução negativa no planeta, tornando-nos uma espécie interplanetária. Ao nos expandirmos para outros planetas iremos reduzir substancialmente a exploração de recursos e possivelmente diminuir a população no planeta. (Stewart, J. 2000, p. 140)

Mas para que consigamos alcançar este objectivo teremos que reinventar a nossa sociedade, repensando os nossos valores sociais e definindo objectivos comuns. Teremos que nos desprender do passado para alcançar o futuro e uma cooperação que nos leve a sobreviver a uma possível extinção. (Stewart, J. 2000, p. 140)

O universo é vasto e cheio de desafios, portanto a nova sociedade que será construída terá que estar liberta de todos os valores sociais das sociedades de hoje em dia para poder criar novos valores mais adequados a um novo mundo. Ela também terá que começar no nosso planeta, onde nos sentimos confiantes, para experimentar o que nunca foi feito e criarmos bases para que consigamos controlar melhor os nossos avanços tecnológicos e sociais. (Stewart, J. 2000, p. 141)

A sociedade deverá que ser criada lado a lado com a tecnologia, tendo em conta que será o maior poder do homem. Ao contrário das antigas sociedades que foram criadas num mundo onde a tecnologia ainda não existia, e cresceram sempre não tendo em conta o poder desta, mesmo quando ela apareceu, a nova sociedade criará um pilar só para este tema se quiser sobreviver. (Stewart, J. 2000, p. 150)

A tecnologia é um novo pilar que não esteve na base da construção das antigas, mas existe um que terá que permanecer, a cooperação. Ela será regida por objectivos e valores que nos ajudaram a alcançar o nosso destino como espécie. (Stewart, J. 2000, p. 150)

#### **5.4 TÓPICOS RELEVANTES SOBRE O FUTURO HIPOTÉTICO DA RAÇA HUMANA**

**1.** O ser humano conquistou o planeta através da engenhosidade e adaptação. Sendo uma espécie fraca fisicamente, o homem precisou de usar táticas que requeriam uma capacidade mental superior a outras espécies, inovando o modo de sobrevivência para se conseguir adaptar a qualquer meio que encontrasse. (Kolbert, E. 2014);

**2.** Ao expandir-se para o mundo como uma nova espécie o homem criou duas grandes alterações no planeta, na biosfera (através da exploração de recursos na camada superficial da terra, na extinção de várias espécies animais e florestais e transportando espécies de um habitat para outro) e na atmosfera (quando o homem descobriu os recursos subterrâneos e os começou a extrair causando uma alteração no clima e na química dos oceanos). (Kolbert, E. 2014);

**3.** Uma possível solução para a salvação da espécie humana é tornar-nos uma espécie interplanetária. Com o homem espalhado pelo universo e vivendo em diversos planetas, as chances de sobrevivência aumentam, pois caso aconteça uma catástrofe na Terra, a raça humana irá continuar a existir. (Stewart, J. 2000);

**4.** Uma espécie interplanetária poderia salvar o planeta pois iria haver uma menor exploração de recursos e a população mundial poderia diminuir. Problemas como a degradação da camada de ozono iria parar devido à diminuição de gases lançados para a atmosfera, já que com um número menor de população a indústria diminuiria. As espécies que hoje estão em via de extinção devido ao factor humano também seria beneficiadas, sofrendo uma menor perseguição e destruição dos seus habitats. (Stewart, J. 2000);

5. Desenvolvimento de uma nova sociedade, separando-nos do passado e reinventando os nossos valores sociais. Para o nascimento dessa nova sociedade necessitaria de criar novos pilares, e alterando os antigos para se adequarem mais ao novo mundo. O novo pilar seria a conciliação da sociedade com a tecnologia e os antigos seriam a cooperação, os objectivos e os valores. (Stewart, J. 2000);

6. O ser humano, exterminou diversas espécies para vencer como raça. Sempre que descobria um local novo, começava o processo de eliminar as potenciais ameaças, tornando-se assim a espécie dominante do local. Este processo levou ao desaparecimento de muitos animais. (Stewart, J. 2000);

7. Apesar da necessidade de uma nova sociedade ser para um futuro interplanetária, ela teria que ser começada ainda na Terra. Existem vários obstáculos que iremos encontrar no espaço e teremos que ter já definido os objectivos e valores para lidarmos com eles. Por exemplo, o ser humano ainda não está biologicamente preparado para viver no espaço devido à pressão, à radiação e a inúmeros factores que teriam que ser resolvidos na Terra. É um assunto que não passa só pela comunidade científica, mas mexe com a moralidade humana, sendo necessário estipular objectivos para a concretização de alterações genéticas e definir valores, onde leis iriam ser estipuladas para a devida utilização desta evolução. (Stewart, J. 2000);

8. Para que nos tornemos uma espécie interplanetária teremos que olhar para trás e analisar quantas espécies foram extintas porque chegámos à “casa” delas e nos apoderamos do local. Ao viajar pelo espaço, corremos a possibilidade de encontrar vida nele, outras espécies que vivem num outro planeta e que podem ser consideradas uma ameaça pelo homem, mesmo que estejam em sua própria casa. A construção da nova sociedade terá que ter em conta a abordagem que o homem fará ao encontrar outras espécies para que não cometamos a mesma chacina cometida pelos nosso antepassados. Mais uma vez, valores terão que ser estipulados para obtermos uma abordagem segura e pacífica. (Stewart, J. 2000)



## 6 SOBREVIVÊNCIA DA RAÇA HUMANA

---

Neste capítulo reflecte-se sobre a sobrevivência da raça humana fora do planeta, procurando-se reflectir tanto sobre problemas como soluções que um tal futuro envolva.

Tal reflexão incluirá comparações com situações similares e paralelas, como as descobertas marítimas, ou outras mais controversas, com as alterações do ADN humano e a reestruturação da sociedade.

## 6.1 “BRIEF ANSWERS TO THE BIG QUESTIONS”, STEPHEN HAWKING

“Professor Hawking was a brilliant theoretical physicist, an influential author and thinker, and a great popular communicator. Throughout his career he was asked questions by business leaders, politicians, entrepreneurs, academics and the general public on a broad range of subjects, from the origins of the universe to the future of the planet.

Brief Answers to the Big Questions brings together his thinking on the most timeless and the most-timely questions in science: Where did we come from? What is inside a black hole? Is there other intelligent life in the universe? How will we survive on earth? How can we colonise space? Will we ever be able to go beyond the Solar System?

For both the scientific and the intellectually curious, this book celebrates the mind, humour, and achievements of one of the most inspiring figures in recent history.” (Brief Answers to The Big Questions, 2018)

### 6.1.1 Will we survive on Earth? (Capítulo 7)

Neste capítulo, o autor frisa a necessidade de os humanos irem para o espaço, apresentando problemas, tanto a nível de incentivo, como a falta de recursos que a Terra terá para suportar toda a vida humana, tal como os problemas que a sociedade irá enfrentar para alcançar esse objectivo.

“The Earth is under threat from so many areas that it is difficult for me to be positive. The threats are too big and too numerous.

First, the Earth is becoming too small for us. Our physical resources are being drained at an alarming rate. We have presented our planet with the disastrous gift of climate change. Rising temperatures, reduction of the polar ice caps, deforestation, over-population, disease, war, famine, lack of water and decimation of animal species; these are all solvable but so far have not been solved.” (Hawking, S. 2018, p. 197)



Segundo Hawking (2018), o nosso planeta apresenta inúmeros problemas que poderão ser desastrosos no futuro, pondo em risco toda a raça humana e o resto da vida na Terra. Todos os problemas, apresentados individualmente tem soluções, mas ainda não foram implementadas medidas para as realizar e a dificuldade aumenta conscientemente quando os problemas são visto como um todo e não individualmente.

“We can be an ignorant, unthinking lot. When we have reached similar crises in our history, there has usually been somewhere else to colonise. Columbus did it in 1492 when he discovered the New World. But now there is no new world. No Utopia around the corner. We are running out of space and the only places to go to are other worlds.” (Hawking, S. 2018, pp. 199-200)

Hawking (2018) relembra-nos, que durante toda a nossa história, quando o espaço onde residíamos começava a ficar muito lotado e com poucos recursos, virávamos-nos para o desconhecido e partíamos em busca de novas terras.

Hoje em dia estamos a sofrer o mesmo problema que os nossos antepassados sofreram, a terra está a ficar lotada de gente e os recursos estão a extinguir-se do planeta, para não falar do aumento da temperatura, que estamos a perceber agora, e que irá ter consequências catastróficas no futuro. Mas desta vez já não há mais terra para descobrir, todo o planeta já foi colonizado, por isso, o único desconhecido que nos resta é o espaço, e como Cristóvão Colombo, Álvares Cabral e Vasco da

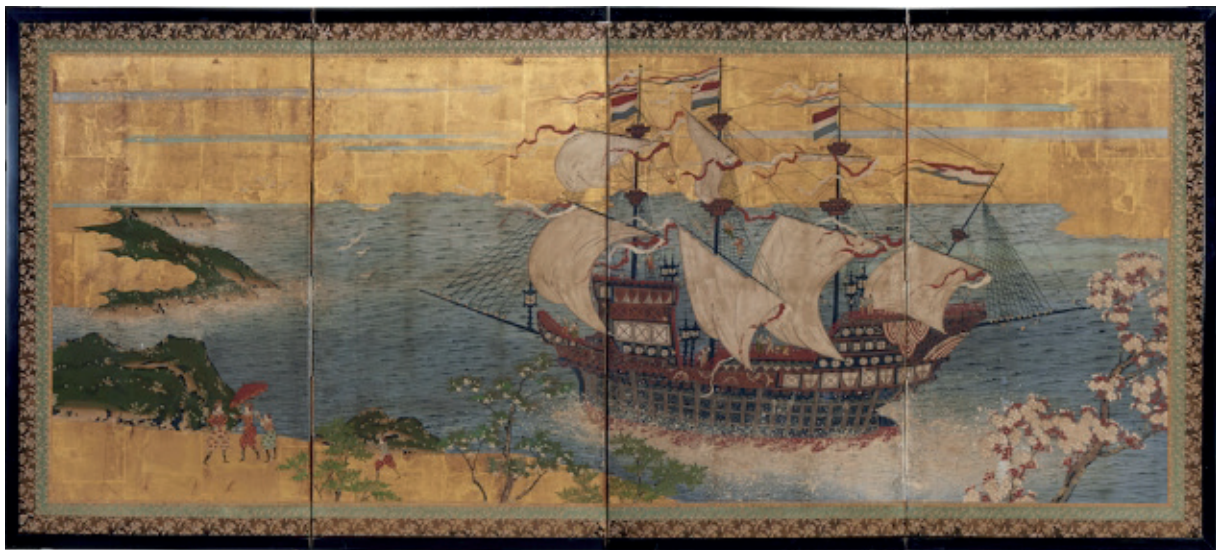


Figura 14: Japan, Dutch trading ship in Japanese waters  
*Fonte: Kerry Stokes Collection*

Gama fizeram também nós termos que nos aventurar no desconhecido, neste caso o espaço e descobrir novas terras ou mundos para que possamos sobreviver.

“The universe is a violent place. Stars engulf planets, supernovae fire lethal rays across space, black holes bump into each other and asteroids hurtle around at hundreds of miles a second. Granted, these phenomena do not make space sound very inviting, but these are the very reasons why we should venture into space instead of staying put. An asteroid collision would be something against which we have no defence. The last big such collision with us was about sixty-six million years ago and that is thought to have killed the dinosaurs, and it will happen again. This is not science fiction; it is guaranteed by the laws of physics and probability.” (Hawking, S. 2018, p. 200)

Baseado na história da humanidade, Hawking (2018) declara, que tal como o mar apresentava imensos perigos e desafios, o espaço também. Ambos são lugares violentos de onde nunca poderemos voltar, mas também ambos apresentam perigos para a Terra que nos provam que não precisamos de nos aventurarmos neles para sermos mortos por eles. Se os oceanos aquecerem e começarem a libertar dióxido de carbono para a atmosfera poderão causar uma extinção, não só da raça humana mas também como de muitas outras espécies. Se um asteróide vindo do espaço embater contra a Terra também pode causar uma extinção em massa. Não será por nos escondermos dos perigos que estaremos a salvo, pois estes lugares misteriosos e perigosos podem matar-nos em nossa própria casa. Mas como os nossos descobridores passados provaram, mais vale enfrentar o perigo para tentar criar um novo mundo, aprendendo com os erros do passado, do que ficar comodamente em casa à espera do juízo final.

“I think we are acting with reckless indifference to our future on planet Earth. At the moment, we have nowhere else to go, but in the long run the human race shouldn't have all its eggs in one basket, or on one planet. I just hope we can avoid dropping the basket before we learn how to escape from Earth. But we are, by nature, explorers. Motivated by curiosity. This is a uniquely human quality. It is this driven curiosity that sent explorers to prove the Earth is not flat and it is the same instinct that sends us to the stars at the speed of thought, urging us to go there in reality. And whenever we make a great new leap, such as the Moon landings, we elevate humanity, bring people and nations together, usher in new discoveries and new technologies. To leave Earth demands a concerted global approach—everyone

should join in. We need to rekindle the excitement of the early days of space travel in the 1960s. The technology is almost within our grasp. It is time to explore other solar systems. Spreading out may be the only thing that saves us from ourselves. I am convinced that humans need to leave Earth. If we stay, we risk being annihilated.” (Hawking, S. 2018, pp. 201-202)

Para Hawking (2018), os seres humanos são curiosos e querem descobrir o que há para lá do que já é conhecido, faz parte do instinto humano. Se quiserem sobreviver como raça, não podem apostar apenas em um local, especialmente um tão frágil e vulnerável como a Terra, tem que se expandir pelo universos e criar novos lares fora da Terra.

Quando o homem foi à lua pela primeira vez em 1969, a humanidade provou que a cooperação nos levou a fazer um dos maiores feitos da nossa história. E agora, para que consigamos alcançar o resto do espaço a humanidade tem que voltar a unir-se e a cooperar como um só, porque só assim conseguiremos expandir-nos para outros planetas.

“In a way, the human race needs to improve its mental and physical qualities if it is to deal with the increasingly complex world around it and meet new challenges like space travel. And it also needs to increase its complexity if biological systems are to keep ahead of electronic ones. At the moment computers have an advantage of speed, but they show no sign of intelligence.” (Hawking, S. 2018, pp. 211-212)

A raça humana tem-se desenvolvido ao longo de milhares de anos, refere Hawking (2018), e agora, se quisermos explorar novos mundos iremos precisar de nos desenvolver outra vez, tanto física como mentalmente.

Um grande desafio no futuro com a tecnologia e os seus avanços, será manter os humanos intelectualmente superiores à tecnologia.

“This is why I don’t believe the science-fiction picture of an advanced but constant future. Instead, I expect complexity to increase at a rapid rate, in both the biological and the electronic spheres. Not much of this will happen in the next hundred years, which is all we can reliably predict. But by the end of the next millennium, if we get there, the change will be fundamental.” (Hawking, S. 2018, p. 213)

Segundo Hawking (2018), para que o futuro possa funcionar não podemos crer evoluir apenas a nível tecnológico, mas também teremos que evoluir a nível biológico e social. No futuro a nossa biologia será fraca para os desafios que iremos enfrentar e a nossa sociedade disfuncional para a nova realidade.

“Why should we go into space? What is the justification for spending all that effort and money on getting a few lumps of moon rock? Aren’t there better causes here on Earth? The obvious answer is because it’s there, all around us. Not to leave planet Earth would be like castaways on a desert island not trying to escape. We need to explore the solar system to find out where humans could live.” (Hawking, S. 2018, p. 217)

Um dos problemas que Hawking (2018) apresenta como barreira para o avanço espacial é o facto de a sociedade questionar muito o porquê de irmos para o espaço, tendo medo que o dinheiro deste mundo esteja a ser desperdiçado enquanto existe outras causas, como salvar a Terra, para o gastar.

Mas como já foi referido anteriormente, o ser humano precisa de apostar em diferentes locais se quiser ter uma chance de sobreviver. Como o partir de grandes caravelas da sua casa segura nos proporcionou o mundo que hoje conhecemos, também a partida de naves espaciais deste planeta, a que por enquanto é a única casa que conhecemos, nos levará a um novo mundo.

“In a way, the situation is like that in Europe before 1492. People might well have argued that it was a waste of money to send Columbus on a wild goose chase. Yet the discovery of the New World made a profound difference to the Old.” (Hawking, S. 2018, p. 217)

Segundo Hawking (2018), as descobertas marítimas é o que mais próximo temos das descobertas espaciais, os paralelos estão bastante visíveis e inegáveis, assim como o seus resultados. Se quisermos prever um, possibilidade que possa vir das descobertas espaciais temos apenas que pensar nos resultados que obtivemos com as descobertas marítimas.

## 6.2 “THE UNIVERSE IN A NUTSHELL”, STEPHEN HAWKING

“With characteristic exuberance, Professor Hawking invites us to be fellow travelers on this extraordinary voyage through space-time. Copious four-color illustrations help clarify this journey into a surreal wonderland where particles, sheets, and strings move in eleven dimensions; where black holes evaporate and disappear, taking their secret with them; and where the original cosmic seed from which our own universe sprang was a tiny nut.” (The Universe In a Nutshell, 2001)

### 6.2.1 Our Future? Star Trek or Not? (Capítulo 6) - How biological and electronic life will go on developing in complexity at an ever increasing rate.

Neste capítulo, o autor irá apresentar soluções para que uma sociedade interplanetária seja possível, como a evolução do nosso ADN em laboratório e a necessidade de uma nova sociedade.

“One possibility is that we will wipe ourselves out completely by some disaster, such as a nuclear war. There is a sick joke that the reason we have not been contacted by extraterrestrials is that when a civilization reaches our stage of development, it becomes unstable and destroys itself.” (Hawking, S. 2001, p. 159)

Segundo Hawking (2001), apesar de pensarmos que iremos viver para sempre, o ser humano, como outras espécies, tem a capacidade de se eliminar a ele mesmo.

“This transmission of data through external, nonbiological means has led the human race to dominate the world and to have an exponentially increasing population. But now we are at the beginning of a new era, in which we will be able to increase the complexity of our internal record, the DNA, without having to wait for the slow process of biological evolution. There has been no significant change in human DNA in the last ten thousand years, but it is likely that we will be able to completely redesign it in the next thousand. Of course, many people will say that genetic engineering of humans should be banned, but it is doubtful we will be able to prevent it. Genetic engineering of plants and animals will be

allowed for economic reasons, and someone is bound to try it on humans. Unless we have a totalitarian world order, someone somewhere will design improved humans.” (Hawking, S. 2001, p. 165)



Figura 15: DNA  
*Fonte: Ilona Darmon*

Como Hawking (2001) já referiu anteriormente, se quisermos criar um “novo mundo” fora da Terra teremos que evoluir tanto física como mentalmente. A maneira mais fácil que isso aconteça, já que a evolução do nosso ADN estagnou à cerca de dez mil anos atrás, será aumentar a complexidade do nosso registo de ADN em laboratório. Apesar de ser um assunto polémico não significa que não seja necessário.

Para que possamos criar o nosso próprio ADN teremos que já ter instituída uma nova sociedade que apresente novos valores e objectivos.

“Assuming we don’t destroy ourselves in the next hundred years, it is likely that we will spread out first to the planets in the solar system and then to the nearby stars. But it won’t be like Star Trek or Babylon 5, with a new race of nearly human beings in almost every stellar system. The human race has been in its present form for only two million years out of the fifteen billion years or so since the big bang.” (Hawking, S. 2001, p. 169)



Se conseguirmos de facto expandir-mo-nos para o espaço teremos que esquecer a ficção científica até certo ponto e ter em mente que o espaço pode não ser nada como imaginamos.

### 6.3 REFLEXÕES

Segundo Stephen Hawking (2018), a expansão do ser humano para o espaço é inevitável.

O nosso planeta cada vez mais apresenta problemas que levarão à nossa eliminação no futuro e para que nos possamos salvar teremos que nos aventurar para a vastidão que é o universo, talvez até possamos salvar a Terra se o fizermos, resolvendo assim o problema de superpopulação e exploração de recursos. (Hawking, S. 2018, p. 197)

Apesar de o espaço ser um futuro que é uma grande solução para a raça humana existem muitas pessoas que temem este futuro, seja por motivos religiosos, sociais ou económicos. Mas uma grande argumentação que pode ser usada é a apresentação dos paralelos com as descobertas marítimas. Também elas no seu tempo foram postas em causa, mas mesmo assim o homem decidiu aventurar-se mar adentro, mesmo pensando que o mundo era plano e que poderia cair num abismo sem fim. Essas descobertas por novas terras e um novo futuro levou-nos a onde estamos hoje, donos de um planeta com fortes sociedades, culturas, economias e um grande poder tecnológico. (Hawking, S. 2018, pp. 199-200)

Obviamente muitos erros foram cometidos nessa época, que levaram a uma má exploração do planeta causando consequências desastrosas para o seu futuro e crimes humanitários, como dizimação de diferentes culturas, escravatura entre outras. Mas já conhecendo esses erros poderemos evitá-los e criar uma nova sociedade para que criemos uma época de descobertas mais gloriosa. (Hawking, S. 2018, pp. 199-200)

Uma nova sociedade será fundamental para o sucesso nas descobertas espaciais, tal como a evolução biológica do ser humano a nível físico e mental. (Hawking, S. 2018, pp. 211-212)

O homem já não é o que era na época das descobertas marítimas, os seus valores evoluíram e a tecnologia foi aos poucos tornando-se uma parte do homem



que tem que ser levada em conta para que possamos estar sempre um passo à sua frente intelectualmente. Muitos assuntos polémicos ligados à tecnologia e à ciência apareceram e não poderemos julgá-los com os valores antigos, que apesar de terem sofrido evoluções, elas não passam de pequenos remendos dos valores da época das descobertas marítimas, sem qualquer ligação à ciência e à tecnologia do mundo de hoje e muito menos do mundo de amanhã. (Hawking, S. 2001, p. 165)

O espaço, tal como o nosso futuro, é um mistério e não podemos acreditar na ficção científica que nós mesmos imaginamos. Teremos que nos aventurar nele com a consciência de que por muitos de idealizemos o cosmos ele pode sempre surpreender-nos. (Hawking, S. 2001, p. 169)

#### **6.4 TÓPICOS RELEVANTES SOBRE A SOBREVIVÊNCIA DA RAÇA HUMANA**

1. O planeta Terra apresenta inúmeros problemas que poderão levar à extinção não só da raça humana como de outras formas de vida na Terra. As mudanças climáticas, em particular o aquecimento global que está a ocorrer nos dias de hoje trás inúmeros riscos à vida terrestre, como temperaturas elevadas, diminuição do CO<sub>2</sub>, derretimento das calotas polares levando a inundações, tornados, incêndios, entre outras. (Hawking, S. 2018);

2. A expansão espacial é bastante importante para o homem, não só pelo facto de se poder tornar um dos planos de contingência para a sobrevivência da nossa raça, mas também nos proporciona um salto na evolução da nossa raça, o que representará um dos maiores desafios apresentados ao homem. (Hawking, S. 2018);

3. Existe um paralelo a ser considerado quando se fala do homem no espaço, as descobertas marítimas, que foram, em certo ponto bastante semelhantes às descobertas espaciais que o homem quer alcançar. Quando as descobertas marítimas começaram o homem enfrentou um desafio desconhecido, o mar, mas descobertas espaciais o homem enfrentará o espaço. Ao descobrir novas terras o homem explorou os seus recursos e o mesmo se irá passar com a descoberta de novos corpos celestes,

mas desta vez teremos que ter cuidado para essa exploração não danificar a Terra nem o corpo celeste que iremos explorar. Para que essas terras fossem exploradas o homem teve que se instalar nelas, o mesmo ocorrerá no espaço. Os paralelos são imensos, tal como os erros que cometemos podem voltar a repetir-se, mas se nos apoiarmos-nos na história podemos evita-los. (Hawking, S. 2018);

4. Desenvolvimento de uma nova sociedade, separando-nos do passado e reinventando os nossos valores sociais. Para o nascimento dessa nova sociedade teria que haver a necessidade de criar novos pilares e alterando os antigos para se adequarem mais ao novo mundo. O novo pilar seria a conciliação da sociedade com a tecnologia e os antigos seriam a cooperação, os objectivos e os valores. (Hawking, S. 2018);

5. Quando o homem foi à lua pela primeira vez em 1969, a humanidade provou que a cooperação nos levou a fazer um dos maiores feitos da nossa história. E agora, para que consigamos alcançar o resto do espaço a humanidade tem que voltar a unir-se e a cooperar sob um só objectivo, só assim conseguiremos expandir-nos para outros planetas. (Hawking, S. 2018);

6. Apesar da necessidade de uma nova sociedade ser para um futuro interplanetário, ela teria que ser começada ainda na Terra. Existem vários obstáculos que iremos encontrar no espaço e teremos que ter já definido os objectivos e valores para lidarmos com eles. Por exemplo, o ser humano ainda não está biologicamente preparado para viver no espaço devido à pressão, à radiação e a inúmeros factores que teriam que ser resolvidos na Terra. É um assunto que não passa só pela comunidade científica, mas mexe com a moralidade humana, sendo necessário estipular objectivos para a concretização de alterações genéticas e definir valores, onde leis iriam ser estipuladas para a devida utilização desta evolução. (Hawking, S. 2001);

7. Se quisermos criar um “novo mundo” fora da Terra teremos que evoluir tanto física como mentalmente. A maneira mais fácil que isso aconteça, já que a evolução do nosso ADN estagnou à cerca de dez mil anos atrás, será aumentar a complexidade do nosso registo de ADN em laboratório. Apesar de ser um assunto polémico não significa que seja necessário. Tecnicamente ainda não estamos preparados para grandes aventuras no espaço, mas espera-se que invistamos nesta

evolução à medida que obstáculos forem aparecendo. (Hawking, S. 2001);

**8.** A mente humana deve manter-se a um nível superior intelectualmente da tecnologia. Usamos a tecnologia para nós salvar de todas as ameaças e perigos encontrados, mas se essa tecnologia se tornar superior a nós mesmos, ela será o motivo da nossa destruição. Não podemos deixar que a nossa criação nos supere e domine. Haverá um ponto que teremos que recapitular a evolução tecnológica ao ponto de a estagnar ou arranjar formas de nos melhorar a nós mesmos. (Hawking, S. 2001)



## 7 COLONIZAÇÃO ESPACIAL

---

Neste capítulo irá-se abordar a colonização espacial feita pelo homem, levantando questões de ética e problemas técnicos e científicos.

A colonização espacial, para ser possível, irá requerer um conhecimento bastante alargado sobre espaço, em especial, sobre o Sistema Solar, o que lá se deverá constituir como o ponto de partida na procura de um futuro mais avançado socialmente e tecnologicamente possamos explorar todo o universo.

## 7.1 “BRIEF ANSWERS TO THE BIG QUESTIONS”, STEPHEN HAWKING

“Professor Hawking was a brilliant theoretical physicist, an influential author and thinker, and a great popular communicator. Throughout his career he was asked questions by business leaders, politicians, entrepreneurs, academics and the general public on a broad range of subjects, from the origins of the universe to the future of the planet.

Brief Answers to the Big Questions brings together his thinking on the most timeless and the most-timely questions in science: Where did we come from? What is inside a black hole? Is there other intelligent life in the universe? How will we survive on earth? How can we colonise space? Will we ever be able to go beyond the Solar System?

For both the scientific and the intellectually curious, this book celebrates the mind, humour, and achievements of one of the most inspiring figures in recent history.” (Brief Answers to The Big Questions, 2018)

### 7.1.1 Should we colonise space? (Capítulo 8)

Neste capítulo, o autor questiona se devemos colonizar o espaço e como será a melhor forma de o fazer.

Já é certo que o ser humano irá se aventurar no espaço em algum momento do futuro, mas para que tenha sucesso na sua exploração irá precisar de um largo conhecimento sobre o espaço e novas tecnologias. Ambas necessidades, o homem alcançara começando por explorar o Sistema Solar. Só quando tiver entendido e colonizado o que for possível do nosso Sistema é que poderá aventurar-se para outros

“We could have a base on the Moon within thirty years, reach Mars in fifty years and explore the moons of the outer planets in 200 years. By reach, I mean in spacecraft with humans aboard. We have already driven rovers on Mars and landed a probe on Titan, a moon of Saturn, but if we are considering the future of the human race we have to go there

ourselves.” (Hawking, S. 2018, p. 218)

Segundo Hawking (2018), apesar de já haver vestígios do ser humano pelo Sistema Solar ainda não existem os “humanos”. Para que consigamos alcançar o objectivo de nos tornarmos uma espécie interestelar teremos que nos aventurar para fora do planeta Terra e começar a explorar o nosso Sistema nós mesmos.

Tirando a ida à Lua, apenas nos temos contentado em enviar Robots para outros planetas ou Luas. Foi, sem dúvida, um procedimento necessário para alcançar conhecimento essencial para a nossa sobrevivência, mas agora temos que usar esse conhecimento para que astronautas entrem em naves espaciais e vão explorar a Lua e Marte eles mesmos.

“But can humans exist for long periods away from the Earth? Our experience with the ISS, the International Space Station, shows that it is possible for human beings to survive for many months away from planet Earth. However, the zero gravity of orbit causes a number of undesirable physiological changes, including a weakening of the bones, as well as creating practical problems with liquids and so on. One would therefore want any long-term base for human beings to be on a planet or moon. By digging into the surface, one would get thermal insulation, and protection from meteors and cosmic rays. The planet or moon could also serve as a source of the raw materials that would be needed if the extra-terrestrial community was to be self-sustaining, independent of Earth.” (Hawking, S. 2018, p. 222)

O ser humano não está preparado biologicamente para passar longos períodos no espaço sem sofrer consequências negativas no seu corpo, refere Hawking (2018). Esse problema trás a necessidade de criar bases em outros planetas, como por exemplo Marte ou Luas, seja ela a nossa ou outras.

Ao construírem bases, também teriam que construir um ambiente sustentável para a vida do homem nestes locais, como por exemplo, isolamento térmico e protecção contra meteoros e raios cósmicos, tal como usar matérias-primas do planeta ou lua em questão para que a comunidade que lá se iria instalar poder ser independente.

“What are the possible sites of a human colony in the solar system? The most obvious is the Moon. It is close by and relatively easy to reach. We have already landed on it, and

driven across it in a buggy. On the other hand, the Moon is small, and without atmosphere, or a magnetic field to deflect the solar-radiation particles, like on Earth. There is no liquid water, although there may be ice in the craters at the North and South Poles. A colony on the Moon could use this as a source of oxygen, with power provided by nuclear energy or solar panels. The Moon could be a base for travel to the rest of the solar system.” (Hawking, S. 2018, p. 223)

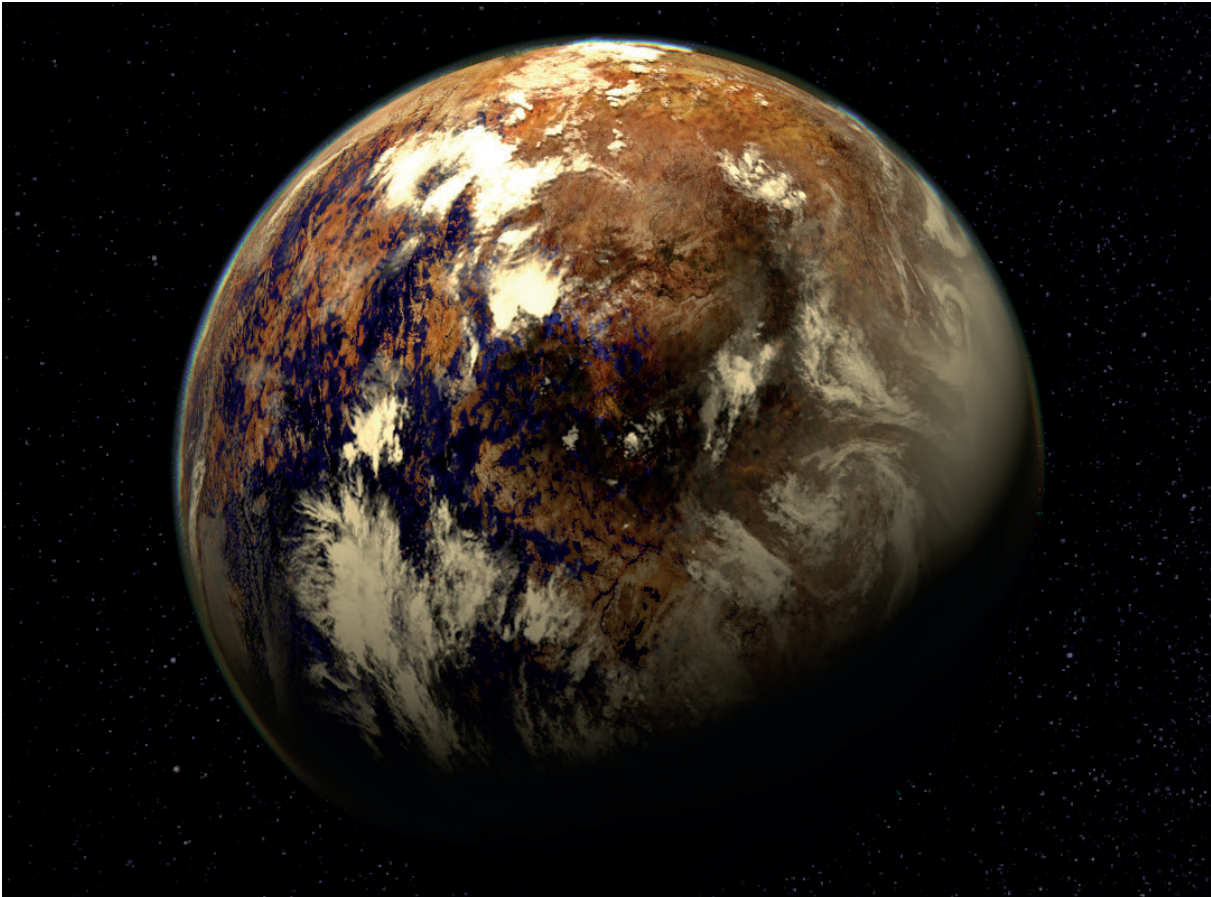


Figura 16: Próxima b  
Fonte: aD.SC Astrônomo's

Hawking (2018) acredita, que no momento em que começarmos a expandir-nos teremos que fazer uma análise aos planetas do nosso Sistema e avaliá-los perante as suas utilidades para o ser humano. Por exemplo, a Lua, apesar de não possuir uma atmosfera ou um campo magnético e ser consideravelmente pequena não serviria para criar uma civilização nela. Mas teria outras utilidades, como ser uma base que daria acesso a todo o Sistema Solar a partir dela.

O ser humano tem que ter cuidado para não cometer os mesmos erros que



foram cometidos durante as descobertas marítimas e não destruir locais por onde passa. Se um planeta ou Lua não possui vida não seria sábio criarmos vida lá. A contaminação que corremos o risco de transportar para todo o Sistema pode ser catastrófica, como foi quando levamos espécie x da Europa para a América.

Querer transformar outro planeta um gémeo da Terra pode acabar com esse planeta e até mesmo com a raça humana.

“The Moon and Mars are the most suitable sites for space colonies in the solar system. Mercury and Venus are too hot, while Jupiter and Saturn are gas giants with no solid surface. The moons of Mars are very small and have no advantages over Mars itself. Some of the moons of Jupiter and Saturn might be possible. Europa, a moon of Jupiter, has a frozen ice surface. But there may be liquid water under the surface in which life could have developed. How can we find out?” (Hawking, S. 2018, pp. 224-225)

Como já foi referido anteriormente por Hawking (2018), adquirir conhecimento sobre o Sistema Solar é fundamental para a nossa expansão. Até agora temos o conhecimento de que Marte e a nossa Lua são bons candidatos para as nossas primeiras viagens enquanto Júpiter, Saturno e as Luas de Marte são inadequadas para nós. Mas ainda desconhecemos as características de muitas Luas e até planetas que precisaram de ser estudadas para que possamos decidir se vale uma viagem até esses locais ou não.

“But what about boldly going beyond the solar system? Our observations indicate that a significant fraction of stars have planets around them. So far, we can detect only giant planets, like Jupiter and Saturn, but it is reasonable to assume that they will be accompanied by smaller, Earth-like planets. Some of these will lie in the Goldilocks zone, where the distance from the star is in the right range for liquid water to exist on their surface. There are around a thousand stars within thirty light years of Earth. If 1 per cent of these have Earth-sized planets in the Goldilocks zone, we have ten candidate New Worlds.” (Hawking, S. 2018, pp. 225-226)

Segundo Hawking (2018), o nosso conhecimento do que fica para lá do nosso Sistema é reduzido e baseia-se essencialmente em estrelas. Mas sabemos também que existem planetas, apesar de apenas podermos confirmar planetas como Júpiter e

Saturno devido ao seus tamanhos. A existência desses planetas levamos a acreditar que existiram também planetas mais pequenos, alguns muito semelhantes à Terra.

Existe também outro factor a ter em conta, se planetas que tenham as proporções da Terra em relação ao Sol e se esses planetas estiverem a uma distância conhecida como “Goldilocks zone”, ou zona habitável, existe a possibilidade de possuírem água líquida neles.

“Take Proxima b, for example. This exoplanet, which is the closest to Earth but still four and a half light years away, orbits the star Proxima Centauri within the solar system Alpha Centauri, and recent research indicates that it has some similarities to Earth.” (Hawking, S. 2018, p. 226)

Os pesquisadores já encontraram um planeta que apresenta grandes semelhanças com a Terra, refere Hawking (2018), mas existe o problema da distância que o ser humano ainda não consegue resolver. Por enquanto ainda só temos capacidade de viajar pelo Sistema Solar, mas futuramente a Próxima b poderá ser o candidato para receber os humanos.

“The first private astronauts will be pioneers, and the first flights will be hugely expensive, but over time it is my hope that space flight will become within the reach of far more of the Earth’s population. Taking more and more passengers into space will bring new meaning to our place on Earth and to our responsibilities as its stewards, and it will help us to recognise our place and future in the cosmos—which is where I believe our ultimate destiny lies.” (Hawking, S. 2018, p. 228)

Hawking (2018) relembra, que o começo desta expedição será difícil e começara por ser extremamente caras e apenas para um número reduzido de astronautas, mas como aconteceu nas descobertas marítimas, essas viagens, como o tempo passaram a estar ao alcance de um maior número da população e os seus preços tornaram-se mais acessíveis.

Hoje, para muitos ainda é ficção científica ou um investimento muito dispendioso, mas no futuro fará parte da nossa sociedade e possivelmente, viajar para Marte estará à escala de uma viagem da Europa para a América.

## 7.2 REFLEXÃO

Para que sejamos capazes de colonizar outros planetas, não só dentro do Sistema Solar mas também fora dele, teremos que adquirir uma grande conhecimento sobre as capacidades de cada planeta e lua de abrigar os humanos e conhecer as nossas limitações, tanto biológicas como tecnológicas. (Hawking, S. 2018, p. 218)

Ainda não alcançámos o poder de sair do Sistema Solar nem de sermos capazes de sobreviver no espaço durante longos períodos de tempo, mas temos a capacidade de viajar para planetas e luas próximas e com isso adquirir conhecimentos que nos proporcionem evoluir para que mais tarde possamos viajar para mais longe. (Hawking, S. 2018, p. 222)

Como já foi referido, o homem já teve uma experiência semelhante com as descobertas marítimas, e aos estudá-las podemos concluir que tal como estamos a planear fazer com o espaço também o fizemos nessa época, começámos por nos expandirmos para locais próximos e que tínhamos algum conhecimento, só depois no aventuramos para locais mais distantes e em que o conhecimento era menor. Isso foi possível pois as primeiras viagens deram-nos ferramentas essenciais para podermos ir mais longe. Mas também foram cometidos muitos erros que provocaram efeitos negativos no nosso ecossistema e que terão que ser evitados quando formos para o espaço. (Hawking, S. 2018, pp. 224-225)

Neste momento, os locais mais seguros para onde podemos viajar é Marte e a Lua pois já adquirimos um grande conhecimento sobre eles ao enviar máquinas para os estudar, eles também ficam a uma curta distância da Terra, o que será ótimo para que possamos desenvolver novas capacidades e conhecimentos com essas viagens. (Hawking, S. 2018, pp. 224-225)

O Sistema Solar não é o objectivo final, apesar de ser essencial para o começo, teremos que nos aventurar primeiro nele e só depois, quando tivermos dominado a capacidade de irmos para o espaço poderemos procurar outros planetas fora dele. Serão esses planetas que provavelmente possuíram maior probabilidade de sustentar vida. Já sabemos que a Terra é o único planeta no nosso Sistema que está dentro da

Zona Habitável, por isso teremos procurar planetas em outros Sistemas Planetários que tal como a Terra também se encontrem dentro de dessa zona. (Hawking, S. 2018, pp. 225-226)

Hawking relembra que não será num futuro próximo, pois ainda não possuímos capacidades tecnológicas e biológicas que nos permitam sair do nosso Sistema. Teremos que evoluir primeiro com a ajuda destas primeiras viagens para que isso possa acontecer.

É essencial, segundo Hawking, para a nossa sobrevivência que viajemos para o espaço e que nos possamos instalar em diversos planetas, mas também é um processo lento e que tem que ser começado agora.

### **7.3 TÓPICOS RELEVANTES SOBRE A COLONIZAÇÃO ESPACIAL**

1. Numa primeira fase o objectivo do homem de se expandir para o espaço deve começar pelo Sistema Solar, devido à falta de conhecimento sobre o espaço, em especial, fora do Sistema Solar, por um factor de segurança e devido à falta de tecnologia existente hoje em dia. (Hawking, S. 2018);

2. Quando já possuímos um vasto conhecimento do espaço (planetas, viagens espaciais, tecnologia, modos de sobrevivência, biologia...) Poderemos passar para uma segunda fase e começar a explorar outros Sistemas planetários. (Hawking, S. 2018);

3. Adquirir o máximo de conhecimento possível antes de começar qualquer fase. O conhecimento adquirido ao longo dos anos levou o homem onde se encontra hoje, mas se olharmos para o passado, podemos encontrar diversos casos onde a falta de um conhecimento aprofundado levou a cometermos imensos erros, por exemplo, nas descobertas marítimas, sem sabermos da complexidade do ecossistema terrestre, transferimos diversas espécies para outros locais, causava um impacto negativo no ecossistema. (Hawking, S. 2018);

4. Para que possamos explorar outros sistemas planetários iremos precisar de uma evolução tecnológica e biológica. Como já foi referido inúmeras vezes, o homem ainda não possui tecnologia para se aventurar para além do Sistema Solar, e muito menos sobreviver a longos períodos longe da Terra sem sofrer efeitos colaterais das viagens espaciais ou mesmo morte. (Hawking, S. 2018);

5. Criação de bases espaciais serão essenciais para a sobrevivência do ser humano, pois a nossa biologia ainda não está preparada para passar longos períodos no espaço. Se criássemos uma base na lua poderíamos reabastecer forças e “curar” o nosso sistema do corpo humano antes de partir para Marte, reduzindo assim os efeitos negativos de longas viagens espaciais. Estas bases deveriam ser postas em cada planeta, começando pela Lua e em seguida Marte, para que futuramente começarmos a trabalhar as Luas de Júpiter, Saturno e Neptuno. (Hawking, S. 2018);

6. Procurar planetas que estejam dentro da Zona Habitável é essencial para a sobrevivência, pois sabemos hoje em dia que é nessa zona onde existe maior probabilidade de encontrar locais habitáveis. Planetas como a Proxima Centauri b que orbitam a estrela Proxima Centauri, o Kepler-62f que orbita a estrela Kepler-62 e o Kepler- 22b que orbita a estrela Kepler-22, são alguns dos planetas já conhecidos pelo homem que se encontram dentro da Zona Habitável e que possam suportar vida. Mas o facto de estarem dentro da Zona Habitável não garante necessariamente habitabilidade e infelizmente o homem ainda não possui meios para confirmar se um planeta fora do Sistema Solar é capaz de suportar vida ou não. (Hawking, S. 2018);

7. Ter em conta os paralelos com as descobertas marítimas e evitar os erros que foram cometidos nessa época como a contaminação dos diversos continentes com espécies de outros, intensa exploração de recursos e interacção com outras espécies. Mas ter em conta também que a época das descobertas marítimas foram uma grande ajuda para a evolução, tanto social, como tecnológica. (Hawking, S. 2018);

8. Um dos riscos a ter em conta com as viagens espaciais é a contaminação que pode ocorrer, seja do espaço (exemplo: Marte) para a Terra, ou da Terra para o espaço. O ser humano tem que ter cuidado para não cometer os mesmos erros que foram cometidos durante as descobertas marítimas e não destruir locais por onde

passa. Se um planeta ou Lua não possui vida não seria sábio criarmos vida lá. A contaminação que corremos o risco de transportar para todo o Sistema pode ser catastrófica, como foi quando levamos espécie x da Europa para a América. (Hawking, S. 2018)

# Fase II

## CONCEITOS DE PROJECTO

---

A segunda fase deste projecto de investigação corresponde à construção de conceitos de projecto e à formulação de hipóteses, apresentados no sub-capítulo seguinte.

A informação inicialmente abrangente, dispersa e sem qualquer ligação aparente, ganha relevância ao ser interligada, ganhando forma até chegar as possíveis hipóteses de investigação a desenvolver. Assim, a partir das reflexões sintetizadas na fase anterior, desenvolvem-se triangulações através do encadeamento da informação.

Cada conceito – designado por “triangulação”, será posteriormente “validado” e contextualizado através de exemplos que directa ou indirectamente o materializam.





## 8. CONCEITO 1

---

Das ideias extraídas na fase anterior, será construído um conceito de reflexão e projecto. Este será obtido através da interligação de três capítulos diferentes da Fase I, e de cada capítulo serão analisados dois tópicos relevantes de forma aleatória.

O conceito 1 procura reflectir sobre a contaminação, e como esta pode ser o maior inimigo da diversidade.

Como referido anteriormente, após a definição do conceito e da proposição correspondente, serão apresentados exemplos que o "contextualizam" e "validam".

## **8.1 REFLEXÕES**

### **8.1.1 Reflexões sobre o Futuro Hipotético do Planeta Terra**

4. Estudos apontam para que Vénus, Terra e Marte tenham começado a sua jornada com características muito semelhantes, uma delas era a existência de oceanos quentes que proporcionaram a vida na Terra e apesar de não se saber se alguma vez houve vida em Vénus ou Marte, os seus oceanos quentes faziam com que esses planetas fossem mais propícios à vida do que são hoje. (Grinspoon, D. 2016);

5. Os motivos para que hoje em dia estes planetas sejam completamente diferentes uns dos outros deve-se as mudanças climáticas que ocorreram neles, deixando Vénus um planeta quente e seco, desprovido de água e vida, a Terra, um planeta com uma temperatura temperada e cheio de água e vida e por fim, Marte, um planeta frio e seco, desprovido de água (pelo menos à superfície) e vida. (Grinspoon, D. 2016)

### **8.1.2 Reflexões sobre a Sobrevivência da Raça Humana**

3. Existe um paralelo a ser considerado quando se fala do homem no espaço, as descobertas marítimas, que foram, em certo ponto, bastante semelhantes às descobertas espaciais que o homem quer alcançar. Quando as descobertas marítimas começaram o homem enfrentou um desafio desconhecido, o mar, mas descobertas espaciais o homem enfrentará o espaço. Ao descobrir novas terras o homem explorou os seus recursos e o mesmo se irá passar com a descoberta de novos corpos celestes, mas desta vez teremos que ter cuidado para essa exploração não danificar a Terra, nem o corpo celeste que iremos explorar. Para que essas terras fossem exploradas o homem teve que se instalar nelas, o mesmo ocorrerá no espaço. Os paralelos são imensos, tal como os erros que cometemos podem voltar a repetir-se, mas se nos apoiarmos-nos na história podemos evita-los. (Hawking, S. 2018);

7. Se quisermos criar um “novo mundo” fora da Terra teremos que evoluir tanto física como mentalmente . A maneira mais fácil que isso aconteça, já que a evolução do nosso ADN estagnou à cerca de dez mil anos atrás, será aumentar a complexidade do nosso registo de ADN em laboratório. Apesar de ser um assunto polémico não significa que seja necessário. Tecnicamente ainda não estamos preparados para grandes aventuras no espaço, mas espera-se que invistamos nesta evolução à medida que obstáculos forem aparecendo. (Hawkinh, S. 2001)

### **8.1.3 Reflexões sobre a Colonização Espacial**

5. Criação de bases espaciais serão essenciais para a sobrevivência do ser humano, pois a nossa biologia ainda não está preparada para passar longos períodos no espaço. Se criássemos uma base na lua poderíamos reabastecer forças e “curar” o nosso sistema do corpo humano antes de partir para Marte, reduzindo assim os efeitos negativos de longas viagens espaciais. Estas bases deveriam ser postas em cada planeta, começando pela Lua e em seguida Marte, para que futuramente começarmos a trabalhar as Luas de Júpiter, Saturno e Neptuno. (Hawking, S. 2018);

8. Um dos riscos a ter em conta com as viagens espaciais é a contaminação que pode ocorrer, seja do espaço (exemplo: Marte) para a Terra, ou da Terra para o espaço. O ser humano tem que ter cuidado para não cometer os mesmos erros que foram cometidos durante as descobertas marítimas e não destruir locais por onde passa. Se um planeta ou Lua não possui vida não seria sábio criarmos vida lá. A contaminação que corremos o risco de transportar para todo o Sistema pode ser catastrófica, como foi quando levamos espécie x da Europa para a América. (Hawking, S. 2018)

## **8.2 CONCEITO 1**

No Século XV o homem mudou o mundo com as descobertas marítimas. Ao se aventurar no desconhecido que antes era o mar, o homem quebrou uma barreira e fez

dela uma ponte para o Novo Mundo e uma nova era, a era moderna. As descobertas marítimas surgiram da necessidade de criar novas rotas de comércio. (Hawking, S, 2018)

Se compararmos as descobertas marítimas com as descobertas espaciais iremos encontrar muitas semelhanças, em ambas o homem aventurou-se no desconhecido, antes o mar e agora o espaço, ambas proporcionam à humanidade uma evolução tecnológica e cultural enorme e ambas marcam uma nova era. (Hawking, S, 2018)

Naquela época os descobridores começaram por rotas pequenas cujo destino eram locais já conhecidos, só depois propositadamente ou por acidente foram descobertos novos locais. Também nas descobertas espaciais o homem terá que começar por rotas pequenas para planetas ou luas cuja sua existência já é conhecida pelo homem, o Sistema Solar, então, só depois poderá aventurar-se para outros Sistemas Planetários. (Hawking, S, 2018)

Com já há algum conhecimento do Sistema Solar, o homem pode afirmar que determinado planeta ou lua é mais propício de suportar vida que outros. Este conhecimento leva os cientistas a afirmar que existe a possibilidade de Vénus, Terra e Marte terem começado a sua existência de forma bastante semelhante, todos eles apresentam características de já terem possuído oceanos quentes que poderia ter proporcionado a existência de vida. Mas graças a alterações climáticas o desenvolvimento destes planetas tomou caminhos bastante diferentes, deixando Vénus e Marte inférteis e a Terra cheia de vida. (Grinspoon, D, 2016)

Tanto Vénus, Terra e Marte encontram-se na Zona Habitável, sendo a Terra a que está num lugar mais favorável. Vénus, apesar da sua localização, é muito quente e tóxico, mas Marte apresenta ser o planeta do Sistema Solar para além da Terra com a maior probabilidade de suportar vida. Já foi descoberto a existência de água no planeta e as suas temperaturas, apesar de extremas, com a devida tecnologia, podem ser suportadas. Marte seria o melhor candidato para a primeira civilização noutro planeta. Mas antes que se possa criar uma civilização fora da Terra o homem tem que evoluir biologicamente e tecnologicamente para melhor enfrentar as condições espaciais. (Grinspoon, D, 2016)

A evolução tecnológica e biológica que o homem pode vir a presenciar no futuro poderá abrir portas para uma terraformação em Marte. Já foi referido que no passado o planeta apresentava condições propícias de suporte à vida (Grinspoon, D, 2016), por isso é razoável pensar que futuramente, com a ajuda do homem, o planeta vermelho volte a ser habitável outra vez.

Cientistas acreditam que existe vida em Marte, portanto quando o homem fizer uma terraformação em Marte pode acabar com toda essa vida (Grinspoon, D, 2016). Esse é um problema já conhecido da Era dos Descobrimentos quando o homem alterou o ecossistema da Terra devido as transferências de animais, plantas, alimentos, população humana e doenças transmissíveis de um continente para outro (Hawking, S, 2018). Antes de transferir vida da Terra para Marte e de Marte para a Terra (se existir), o homem deve fazer um estudo que o permita prever as consequências que essas transferências possam causar em ambos planetas.

Como referido anteriormente, nas descobertas marítimas, começou-se com pequenos passos, que ajudaram a desenvolver a tecnologia necessária para a ocorrência de um dos maiores feitos da humanidade. Mas, também as descobertas marítimas levaram à contaminação de outros locais. (Hawking, S, 2018)

Quando o homem viajou para outros continentes levou consigo doenças que mataram os nativos desses continentes, uma cultura e teve um impacto imenso na cultura dos nativos, levando mesmo à extinção de algumas e à modificação drástica da maioria. (Hawking, S, 2018)

Essa contaminação causada, maioritariamente, pelos Europeus reduziu a variedade de culturas a nível mundial, levando mesmo à extinção de algumas.

### 8.3 PROPOSIÇÃO

***A contaminação é o maior inimigo à variedade, causando inúmeras baixas e podendo levar até mesmo à sua morte.***

## 8.4 VALIDAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

Podemos considerar que a contaminação resulta quando algo novo impõe a sua presença eliminando ou tornando inferior o que já existia.

Na história dos produtos temos inúmeros exemplos de contaminação, uns positivos e outros negativos.

### 8.4.1 ESCRITA

Um simples exemplo onde podemos observar a contaminação é nos instrumentos de escrita.

"Some of the first tools used by early humans were the hunting club and the handy sharpened-stone. The latter, initially used as an all-purpose skinning and killing tool, was later adapted into the first writing instrument. Cavemen scratched pictures with the sharpened-stone tool onto the walls of cave dwellings. These drawings represented events in daily life such as the planting of crops or hunting victories." (Bellis, M. 2018)

Segundo Mary Belis (2018), Os instrumentos de escrita vêm desde a época das cavernas, onde o homem começou a “escrever” nas paredes, desenhando figuras que representavam o seu dia a dia e as suas crenças, gravando-as em incisões na própria rocha com ferramentas pontiagudas, como pedras afiadas, que foram consideradas o primeiro instrumento de escrita.

"The Greeks employed a writing stylus made of metal, bone or ivory to place marks upon wax-coated tablets. The tablets were made in hinged pairs and closed to protect the scribe's notes. The first examples of handwriting also originated in Greece and it was the Grecian scholar Cadmus who invented the written alphabet." (Bellis, M. 2018)

Em seguida, segundo Bellis, já depois dos pictogramas das cavernas terem sido substituídos pelo primeiro alfabeto que data entre 1700 a.C. e 1500 a.C., os

gregos são acreditados sendo os primeiros a criarem a escrita com caneta e papel. Essa primeira “caneta” era um estilete feito de metal, osso ou marfim.

"The Romans created a reed-pen perfect for parchment and ink from the hollow tubular-stems of marsh grasses, especially from the jointed bamboo plant. They converted bamboo stems into a primitive form of fountain pen and cut one end into the form of a pen nib or point. A writing fluid or ink filled the stem and squeezing the reed forced fluid to the nib." (Bellis, M. 2018)

A primeira caneta-tinteiro foi criada pelos romanos, onde uma cana bambu era preenchida com grama de pântano ou tinta, escreve Bellis (2018).

"The writing instrument that dominated for the longest period in history (over one-thousand years) was the quill pen. Introduced around the year 700, the quill is a pen made from a bird feather. The strongest quills were those taken from living birds in the spring from the five outer left wing feathers. The left wing was favored because the feathers curved outward and away when used by a right-handed writer.

Quill pens lasted for only a week before it was necessary to replace them. There were other disadvantages associated with their use, including a lengthy preparation time. Early European writing parchments made from animal skins required careful scraping and cleaning. To sharpen the quill, the writer needed a special knife. Beneath the writer's high-top desk was a coal stove, used to dry the ink as quickly as possible." (Bellis, M. 2018)

Em 700 d.C., segundo Bellis (2018), apareceu a pena como instrumento de escrita, sendo especialmente usadas penas de ganso, cisnes, corvos e falcões, que se mergulhavam na tinta para escrever, mas o problema era que as penas levavam muito tempo para serem preparadas e tinham um ciclo de vida muito curto.

"Plant-fiber paper became the primary medium for writing after another dramatic invention took place. In 1436, Johannes Gutenberg invented the printing press with replaceable wooden or metal letters. Later, newer printing technologies were developed based on Gutenberg's printing machine, such as offset printing. The ability to mass-produce writing in this way revolutionized the way humans communicate. As much as any other invention since the sharpened-stone, Gutenberg's printing press set forth a new era of human history." (Bellis, M. 2018)



"It is unclear when Gutenberg began publishing with his metal type, but by 1450 he had made sufficient progress to seek additional funds from another investor, Johannes Fust. Using a modified wine press, Gutenberg created his printing press. The ink was rolled over the raised surfaces of movable handset block letters held within a wooden form, and the form was then pressed against a sheet of paper." (Bellis, M. 2019)

Por volta de 1450, declara Bellis (2018), Johannes Gutenberg inventou a prensa de impressão aumentando assim a circulação de informação e ideias, actuando como “um agente de mudança” através da sociedade a que chegou, causando também a evolução de várias técnicas de tipografia, levando à necessidade de melhorar o equipamento de escrita.

"Whilst it's important to know that the first incarnation of a fountain pen became a patent in 1884, this was not when it was first discovered. In fact, the oldest recorded fountain pen was actually designed by M. Bion in 1702. If we look at the first American patent, it would be in 1809 and was received by Peregrin Williamson. A British patent was then given to John Scheffer in 1819. This was an important advancement as this was known as the first half quill and half metal pen that he later tried to mass manufacture. Perhaps the most important development came in 1831 though, where the first self-filling fountain pen became a patent filed by John Jacob Parker. It would later influence refillable pens thanks to his new discovery.

After almost a thousand years of people using quill pens as their main writing instrument, the very first fountain pen designs began to emerge. An important observation that many early inventors managed to make was a natural ink reserve



Figura 17: Prensa de impressão de Johannes Gutenberg

Fonte: *The American Society of Mechanical Engineers*



which could be found within a bird's feather. This would produce several concepts, many of which would form from a simple feather, that didn't require dipping into ink to continue writing with. To modernize this invention, Lewis Waterman began to research into improvements on the original fountain pen. The inspiration came to him after he has destroyed a precious sales contract on paper due to leaky pen ink. Waterman then began to work on new designs that meant the feather was encased in a protective rubber to contain the ink. It would also include a metal 'nib' at the bottom of the pen to stop the ink escaping. This would then later lead to the modern fountain pen that we all use today." (Rose, S. 2017)

Segundo Sam Rose (2017), a primeira caneta-tinteiro de enchimento automático surgiu em 1831 por Jacob Parker, mas sofria de falhas de design e devido a essas falhas, foi a caneta-tinteiro de Lewis Waterman, em 1884, que foi considerada a primeira, pois para além de ter menos falhas que a anterior, era carregada pelos escritores com o seu próprio carregamento de tintas. Mas apesar do grande sucesso que a caneta de Waterman teve, como referido em cima, também ela teve falhas, uma delas sendo o vazamento de tinta. A caneta de Waterman levou a inúmeras imitações, onde vários inventores tiveram a oportunidade de melhorar e ajustar o design.

Em 1913, foi introduzido o “enchimento de botão” por Parker Pen Co., que tinha sido patenteado em 1905 e ofereceu aos seus utilizadores um acesso mais fácil ao reservatório de tinta, tal como a oportunidade de testar novos mecanismos de preenchimento de tinta.

"An ink cartridge introduced around 1950 was a disposable, prefilled plastic or glass cartridge designed for clean and easy insertion. It was an immediate success, but the introduction of ballpoints overshadowed the invention of the cartridge and dried up business for the fountain pen industry. Fountain pens sell today as classic writing instruments and the original pens have become very hot collectibles." (Bellis, M. 2019)

Segundo Bellis (2018), por volta de 1950, foi introduzido um cartucho de tinta descartável, pré-preenchido, feito de vidro ou plástico, mas também foi por volta dessa época que apareceu a caneta esferográfica que ofuscou o sucesso do cartucho de tinta descartável.

"A Hungarian journalist named Laszlo Biro invented the first ballpoint pen in 1938. Biro had

noticed that the ink used in newspaper printing dried quickly, leaving the paper smudge-free, so he decided to create a pen using the same type of ink. But the thicker ink wouldn't flow from a regular pen nib. Biro had to devise a new type of point. He did so by fitting his pen with a tiny ball bearing in its tip. As the pen moved along the paper, the ball rotated, picking up ink from the ink cartridge and leaving it on the paper. "

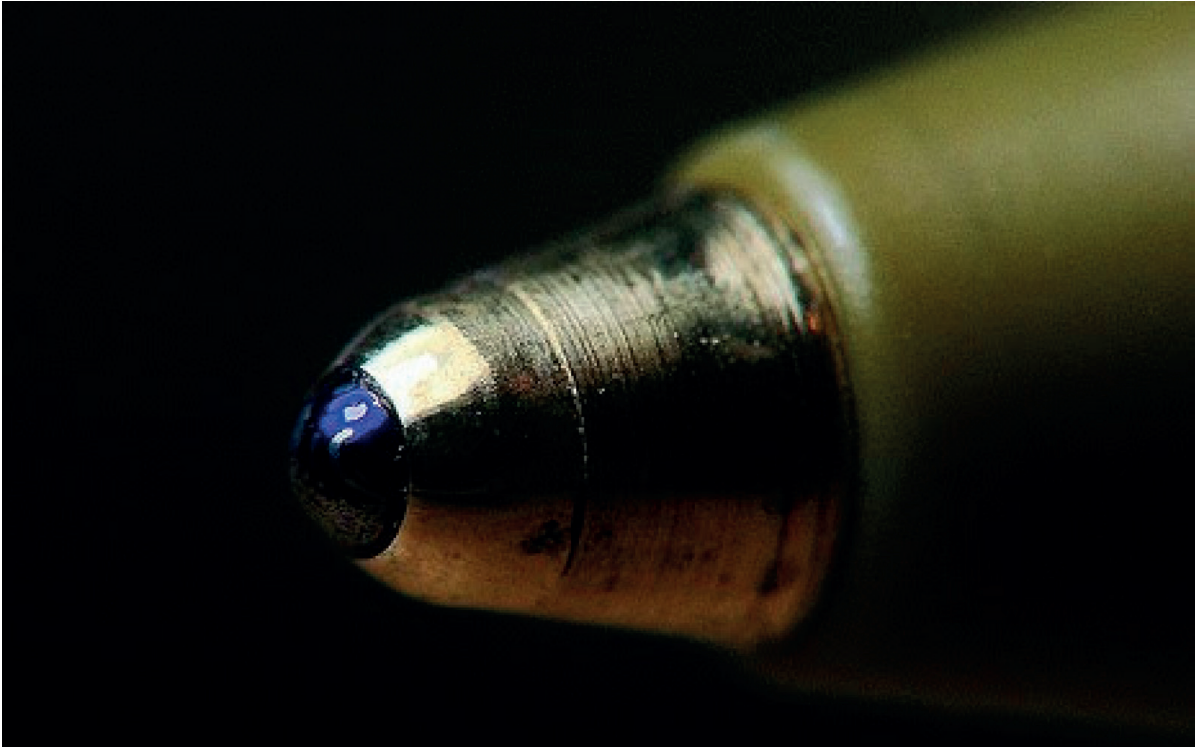


Figura 18: Esferográfica  
*Fonte: sobretudo.useoficina.com*

"(...) The French Baron Bich dropped the 'H' from his name and began selling pens called BICs in 1950. By the late fifties, BIC held 70 percent of the European market.

BIC bought 60 percent of the New York-based Waterman Pens in 1958, and it owned 100 percent of Waterman Pens by 1960. The company sold ballpoint pens in the U.S. for 29 cents up to 69 cents." (Bellis, M. 2018)

"According to the information, the rollerball pen was actually designed by a man named John J. Loud in 1888 as a tool that was capable of writing on rough surfaces. Despite the patent being filed before the dawn of the 1900s, the pen never actually surfaced on the market until the end of World War II in 1945. Many improvements to the original model

came after with pens created for writing on materials such as fabric and even wood. Despite the tool being created, the ink available on the market wasn't as viscous as was required. As decades passed and inks changed over time, the rollerball pen was introduced to the public by various pen manufacturers such as Parker. Despite the capabilities of the rollerball pen, it never actually reached the height of its popularity until the mid 1970s. Today, pen aficionados tend to favor the rollerball pen in comparison to the ballpoint. As far as an everyday carry pen, the rollerball is an exceptional choice for those who seek a smooth and comfortable writing experience, especially for those who are partial to fountain pens." (J.A. Shapira. 2015)

Segundo Shapira (2015), as canetas Rollerball utilizam uma tinta líquida à base de água ou gel, em vez de uma tinta viscosa à base de óleo encontrada na caneta esferográfica.

Segundo Gabriel Jourdan (2016), hoje em dia, apesar de toda a gente ter pelo menos uma caneta, a sua procura já não é tão alta, pois as pessoas preferem “teclar” nos seus dispositivos, seja o computador, o tablet ou o telemóvel, pois estes oferecem uma forma de escrita mais segura, organizada e limpa do que o modo tradicional, que precisa de um suporte, o papel que mais facilmente se perde e que pode acabar mesmo que ainda precisemos de escrever, algo que não acontece nos dispositivos.

Mas os dispositivos que são compostos por um software, como o computador, o tablet e o smartphone, não só contaminaram os utensílios da escrita, seja a caneta ou o papel, eles têm vindo a contaminar inúmeros produtos, tradições e técnicas, levando a uma considerável redução da sua existência ou mesmo eliminando-a.

Se pensarmos no smartphone e na quantidade de produtos que este dispositivo substituiu iremos chegar a um resultado impressionante. Antigamente as pessoas carregavam consigo inúmeros objectos para inúmeros fins, hoje basta levarem o seu dispositivo. O smartphone tornou-se uma facilidade para toda a gente, pois é um pequeno objecto rectangular que tem a capacidade de efectuar inúmeras funções.

## 8.4.2 RELÓGIOS

Iremos começar pelo relógios, um objecto que vêm desde 1500 a.C. e tem vindo sofrer inúmeras alterações ao longo dos tempos.

"Ancient Egyptian obelisks, constructed about 3,500 B.C., are also among the earliest shadow clocks. The oldest known sundial is from Egypt it dates back to around 1,500 B.C. Sundials have their origin in shadow clocks, which were the first devices used for measuring the parts of a day." (Bellis, M. 2019)

Segundo Mary Bellis (2019), o relógio de sol foi o primeiro relógio a ser conhecido pelo homem usando o movimento de rotação da Terra a seu favor para gerar uma sombra onde apontava as horas. Em seguida veio o relógio de água, também conhecido como clepsidra, foi outro sistema rudimentar criado para medir as horas.

"An early prototype of the alarm clock was invented by the Greeks around 250 BC. The Greeks built a water clock, called a clepsydra, where the rising waters would both keep time and eventually hit a mechanical bird that triggered an alarming whistle.

Clepsydras were more useful than sundials—they could be used indoors, during the night, and also when the sky was cloudy—although they were not as accurate. Greek water clocks became more accurate around 325 B.C., and they were adapted to have a face with an hour hand, making the reading of the clock more precise and convenient." (Bellis, M. 2019)

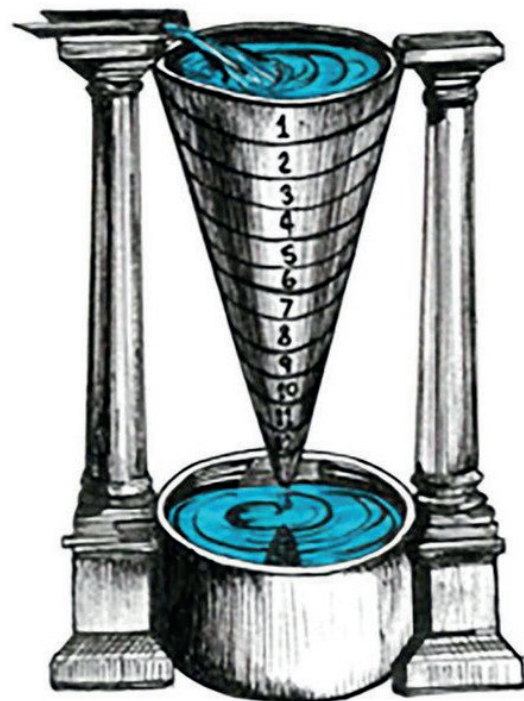


Figura 19: Relógio de água  
Fonte: Pinterest

O relógio de água, segundo Bellis (2019), baseava-se na colocação de dois recipientes em posições diferentes. Um deles, cheio de água, era colocado sobre outro, que se encontrava vazio. Depois disso, era feito um furo no recipiente superior, que gradualmente transferia a água para o recipiente inferior. Enquanto o processo acontecia, media-se o tempo decorrido. Este método de contagem das horas era mais preciso do que a medição feita pelo relógio de sol, mas ainda não era totalmente exacto. Com a evolução da tecnologia, surgiram novos mecanismos para medir a passagem do tempo.

"Hourglasses were the first dependable, reusable, reasonably accurate and easily constructed time-measurement devices. From the 15th century onwards, hourglasses were used primarily to tell time while at sea. An hourglass comprises two glass bulbs connected vertically by a narrow neck that allows a regulated trickle of material, usually sand, from the upper bulb to the lower one. Hourglasses are still in use today. They also were adopted for use in churches, industry and in cooking." (Bellis, M. 2019)

Segundo Bellis (2019), entre o século XV e XVI foi inventado o relógio de areia, também conhecido como ampulheta, que se baseava no mesmo princípio que o relógio de água. A areia corria de um recipiente para o outro por meio de um orifício. Tratava-se de uma acção constante, cujo intervalo de tempo era tido como valor de referência para medir as horas.

"In the early to mid-14th century, large mechanical clocks began to appear in the towers of several Italian cities. There is no record of any working models preceding these public clocks that were weight-driven and regulated by verge-and-foliot escapements. Verge-and-foliot mechanisms reigned for more than 300 years with variations in the shape of the foliot, but all had the same basic problem: The period of oscillation depended heavily on the amount of driving force and the amount of friction in the drive so the rate was difficult to regulate." (Bellis, M. 2018)

Segundo Bellis (2019), a partir do século XIII, a invenção do relógio mecânico revolucionou a forma de medir as horas. Processos contínuos, repetições de processos oscilatórios, balanços de pêndulo e vibrações de cristais de quartzo tornaram a medição mais exacta.

"Quartz crystal clocks replaced the Shortt clock as the standard in the 1930s and 1940s, improving timekeeping performance far beyond that of pendulum and balance-wheel escapements.

Quartz clock operation is based on the piezoelectric property of quartz crystals. When an electric field is applied to the crystal, it changes its shape. It generates an electric field when squeezed or bent. When placed in a suitable electronic circuit, this interaction between mechanical stress and electric field causes the crystal to vibrate and generate a constant frequency electric signal that can be used to operate an electronic clock display. Quartz crystal clocks were better because they had no gears or escapements to disturb their regular frequency. Even so, they relied on a mechanical vibration whose frequency depended critically on the crystal's size and shape. No two crystals can be precisely alike with exactly the same frequency. Quartz clocks continue to dominate the market in numbers because their performance is excellent and they are inexpensive. But the timekeeping performance of quartz clocks has been substantially surpassed by atomic clocks." (Bellis, M. 2018)

Segundo Bellis (2019), o primeiro relógio de pulso apareceu em 1504 na Alemanha por Peter Henlein.

"In 1504, the first portable timepiece was invented in Nuremberg, Germany by Peter Henlein. It was not very accurate.

The first reported person to actually wear a watch on the wrist was the French mathematician and philosopher, Blaise Pascal (1623-1662). With a piece of string, he attached his pocket watch to his wrist." (Bellis, M. 2019)

O relógio de bolso começou a circular por volta do ano 1500. O primeiro exemplar foi criado por Peter Henlein, na cidade de Nuremberg e, dada a sua forma, foi apelidado de "Ovo de Nuremberg".

"Some say that the first wristwatch was created by Abraham Louis-Breguet in 1810. Famous watch makers Patek Philippe credit themselves with the creation of the world's first wristwatch in 1868. But its popular worldwide emergence can be traced to the beginning of the 20th century.



(...) American soldiers and aviators, whilst fighting through Europe, realized an intriguing commonality with their European counterparts; they had begun strapping their old pocket watches to their wrists for easier and quicker access. Keeping a close eye on the time was - and still is - a very important thing for an aviator or soldier, as it ensures that they are carrying out their mission as planned. And, as the first major war to incorporate radio transmissions into combat, accurate timing was of the utmost importance.

In 1916, at about the halfway point of the war, the New York Times published an article admitting that the wristwatch was more than just a passing fad and was, in fact, valuable and important. From then, the pocket watch began to fall out of fashion and the wristwatch grew into the standard means of time-keeping for both men and women alike." (Gallantry, 2016)

"The Warren Clock Company was formed in 1912 and produced a new type of clock run by batteries, prior to that, clocks were either wound or run by weights." (Bellis, M. 2019)

Em seguida, segundo Ariel Adams (2018), por volta de 1960, apareceram os primeiros relógios electrónicos e por volta de 1980 apareceram os The Calculator Watch, uns relógios computadorizados que ofereciam sinais de rádio, os relógios SPOT originais podem oferecer notícias, previsão do tempo, preços de ações e placares desportivos.

"Companies like Seiko, Hewlett-Packard and, later, Casio all rallied behind what we might consider the first smartwatches. Simple by today's standards, the late 1970s began to see watches with built-in calculators that came with a stylus pointer to push the tiny buttons. Coveted by the engineering elite, for a time they were the height of geek chic."

Popular culture has imagined intelligent, connected devices worn on the wrist since the early 20th century, but it was not until the mobile phone era, when connected watches that offered useful information were really available. Using radio signals, the original SPOT watches could offer things like news, weather, stock prices and sports scores... for a modest subscription price. (Adams, A. 2018)

Segundo Ariel Adams (2018), a partir de 2010, começam a aparecer os smartwatch que trouxeram com eles novas oportunidades.

"As many scrap the traditional watch in favour of checking their all-knowing smartphone, a new era of watchmaking is born. Communication pathways such as WiFi and Bluetooth make the so-called smartwatch possible, delivering live data and notifications straight to users' wrists. Still hampered by battery life and software solutions, smartwatches that exist symbiotically with companion devices should nevertheless prove a rejuvenating force for the humble watch to a generation that has, until now, lost the necessity to wear a timepiece." (Adams, A. 2018)

### 8.4.3 MÚSICA

Outra função que foi dominada pelos smartphones foi a forma como as pessoas ouvem música.

A música, ao longo dos anos, foi ouvida de várias formas, desde vinis, cassetes, CDs, mp3, entre outras. Pode ser ouvida através do rádio, de gira-discos, de leitores de CDs, aparelhagens e mp3. Mas por muito que os dispositivos mudassem eles eram sempre desenhados apenas com o intuito de transmitir apenas música.

A evolução da música, até mais ou menos 2010, ocorreu devido à portabilidade dos aparelhos, tornando-os mais compactos e aumentando a sua capacidade de memória.

"Although Edison is often referred to as the inventor of the gramophone record, this honor is really due to Emil Berliner, who had emigrated from Germany and was the first person in the world to introduce such a device in 1888. By numerous experiments, he came to the conclusion that sound waves could better be recorded on flat discs than on the cylinders of Edison's phonograph. Because in contrast to Edison, whose phonograph was intended for recording and reproduction, Berliner saw the gramophone and its records primarily as instruments that would allow everyone to listen to music by famous artists. In addition, Berliner thought that flat records or discs would be much easier to replicate than the phonograph's cylinders. Berliner's first record had a diameter of 12.5 cm, only half a centimeter larger than the Compact Disc that was to be introduced 95 years later.



But Berliner's disc had a playing time of barely one minute, while today's CDs can contain around 80 minutes of music.

After first using ebonite, Berliner soon switched over to shellac as the material for his records, and this continued to be used for the production of 78 r.p.m. records until the introduction of the LP (Long Play record) in 1948. Customers who purchased one of Berliner's first record players were able to enjoy recordings of popular numbers such as 'Twinkle, Twinkle, Little Star' and 'Our Father', which they received free with their players." (PHILIPS)

Segundo a PHILIPS, tanto o fonógrafo como o vinil foram criados por Emil Berliner e posteriormente, Thomas Edison melhorou os ambos produtos.

"Shortly after the demise of quadrasonic sound, the electronics industry moved into the digital era, and particularly optical recording. Following the pioneering work of Philips on an optical video player in the early 70's, a project was started in 1974 within Philips and its Research laboratories to develop a digital optical audio disk with error correction code. Parallel work on digital optical audio recording was done in a number of companies and Sony first publicly demonstrated an optical digital audio disc at the 1977 Audio Fair. On 8 March 1979, Philips demonstrated for the international press a 11.5 cm Optical Disk and a Compact Disc Audio Player. The demonstration showed that it is possible by using digital optical recording and playback to reproduce audio signals with superb stereo quality. Through the co-operation with Sony the final diameter was 12 cm and the initially proposed resolution (accuracy) of 14 bits was increased to 16 bits. With this concept Philips and Sony took the first step in setting a worldwide standard.

For this breakthrough innovation, Philips received the IEEE milestone award in 2009.

In January of 2015, the CD was awarded as the most valued Philips innovation, voted by readers of the Eindhovens Dagblad and listeners of Omroep Brabant, as well as by Philips Research employees. Both the public and the Research employees were unanimous in voting for the CD as the winner." (PHILIPS)

Segundo a PHILIPS, em 1974 foi iniciado um projecto que daria origem aos Cds. Um disco digital que produz músicas com dimensões muito menores que o vinil.

"According to Sony, "In 1979, an empire in personal portable entertainment was created with the ingenious foresight of Sony Founder and Chief Advisor, the late Masaru Ibuka, and Sony Founder and Honorary Chairman Akio Morita. It began with the invention of the first cassette Walkman TPS-L2 that forever changed the way consumers listen to music."

The developers of the first Sony Walkman were Kozo Ohson, general manager of the Sony Tape Recorder Business Division, and his staff, under the auspices and suggestions of Ibuka and Morita.

In 1963, Philips Electronics designed a new sound recording medium - the cassette tape. Philips patented the new technology in 1965 and made it available free of charge to manufacturers all over the world. Sony and other companies began designing new compact and portable tape recorders and players to take advantage of the cassette tape's smaller size." (Bellis, M. 2019)

Segundo Bellis (2019), o primeiro aparelho portátil para se ouvir música foi o Walkman da Sony. Este aparelhos tinha a capacidade de ler cassetes compactas.

MP3 stands for MPEG Audio Layer III—a standard for audio compression that makes any music file smaller with little or no loss of sound quality. MP3 is part of MPEG, an acronym for Motion Pictures Expert Group, which is a family of standards for displaying video and audio using lossy compression (in which random partial data is irreversibly discarded, allowing the remainder to represent a compressed version of the original).

Standards set by the Industry Standards Organization (ISO), were launched in 1992 with the MPEG-1. MPEG-1 is a video compression standard with low bandwidth. The high bandwidth audio and video compression standard of MPEG-2 followed and was of adequate quality for use with DVD technology. MPEG Layer III or MP3 involves audio compression only.

"In the early 1990s, Fraunhofer developed the first MP3 player—but it was a bust. In 1997, developer Tomislav Uzelac of Advanced Multimedia Products invented the first successful MP3 player, the AMP MP3 Playback Engine. Soon after, two university students, Justin Frankel and Dmitry Boldyrev, ported AMP to Windows to create Winamp. In 1998, Winamp became a free MP3 music player, which took the success of MP3 to a whole new level." (Bellis, M. 2019)

O MPEG 1 Layer-3, conhecido por MP3 é um dos primeiros tipos de compressão de áudio com perdas quase imperceptíveis ao ouvido humano.

The MP3 didn't only change the way music got distributed, but transformed its entire value chain, from production and manufacturing to the role of the labels, and even the job of an artist. As with every other industry touched by the Internet, by dramatically lowering barriers to entry, the new format made it possible to bypass various middlemen and gatekeepers. (Mignot, M. 2017)

Martin Mignot (2017) aponta que o MP3 trouxe à sociedade um problema de valores. A música ganha um valor menor, assim tal como o artista e as gravadoras.

O MP3 seria apenas o começo do streaming, que viria a revolucionar tanto a experiência do utilizador a nível musical como dos artistas e de todas as empresas de produção musical.

"Modern streaming services – TIDAL, Spotify, Apple Music et al – are the culmination of two decades of cutting-edge technological achievements, evolution and iteration. Their architects have unpacked and developed audio file formats, delivery platforms and smart algorithms, and sharp-eyed businesspeople have converted that vision into the subscription models we know today.

MP3 was the first strand to arrive. The end result of years of research into lossy algorithms, MP3 could approximate lossless audio (WAV; AIFF) but required a fraction of the storage space. And as people ventured on to the internet in increasing numbers at the tail end of the 1990s, MP3 heralded the dawn of a music revolution." (Grannell, C. 2018)

Segundo Craig Grannell (2018), os serviços de streaming são o culminar de duas décadas de realizações tecnológicas.

Em 2000 dá-se a revolução do streaming, um serviço de “rádio na internet”. Um dos grandes exemplos foi o Spotify, onde se pode ouvir milhões de faixas de músicas pelo mesmo preço (mensal) que um CD.

"At last count, the company has 140 million active users, more than 60 million of whom are

paid subscribers to the Premium service.

They get access to 30 million different songs and a range of specially curated playlists.

Even if you don't use Spotify yourself, the chances are you've heard of it.

The company has shaken up the music industry by offering all the tracks you want, unlimited for a single monthly payment. It took over from the old model of buying albums physically or through services like iTunes and has become the way many people listen to music." (Parsons, J. 2018)

Segundo Segundo Jeff Parsons no seu artigo para o Daily Mirror (2018), o Spotify não contaminou apenas os dispositivos e suportes para ouvir música, ele afectou também os artistas, que começaram a perder importância e lucro, tendo necessidade de investir mais em digressões, e procurar outras formas criativas de compensar o prejuízo associado à acção do Spotify



Figura 20: Spotify Logo  
Fonte: [www.spotify.com](http://www.spotify.com)

#### 8.4.4 COMUNICAÇÃO

A comunicação é a chave para o entendimento entre as pessoas e sem ela a sociedade deixa de existir, por isso é um tema que deve ser abordado com muito cuidado.

Ao longo dos anos o homem foi desenvolvendo diversos métodos de comunicação para além da linguagem falada presencialmente.

"Published in the journal *Frontiers in Psychology*, the paper suggests cave art was made in acoustic "hot spots" because early humans were converting acoustic sounds into drawings.

"Our research suggests that the cognitive mechanisms necessary for the development of cave and rock art are likely to be analogous to those employed in the expression of the symbolic thinking required for language," says Cora Lesure, a linguist at MIT and one of the study's authors.

Essentially, Lesure says, the cognitive functions needed to transfer acoustic sounds to pictures are the same cognitive functions needed in language.

"In this sense, cave and rock [art] would represent a modality of linguistic expression," says Lesure." (Gibbens, S. 2018)

Segundo Sarah Gibbens, no seu artigo na *National Geographic*, as pinturas rupestres foram dos primeiros métodos que o homem teve para se comunicar. Com elas, o homem tentou reproduzir som em imagens.

"Modern *Homo sapiens* developed around 200,000 years ago, and the study's researchers note that language is thought to have evolved around 100,000 years ago. The oldest forms of cave art found date back roughly 40,000 years." (Gibbens, S. 2018)

Para Gibbens (2018), as pinturas rupestre são a forma mais antiga que o homem conhece como comunicação. Elas consistem em símbolos pintados nas paredes das cavernas com o intuito de marcar território e registar eventos que datam desde 40.000 a.C.

Antes do primeiro alfabeto aparecer e redefinir o conceito de comunicação por volta de 2000 a.C., os signos e símbolos eram usados por diferentes culturas. Como já foi referido a arte rupestre usava símbolos como comunicação e em 10.000 a.C. os petroglifos foram criados. Em 9000 a.C. criaram-se os pictogramas para contar histórias, mais tarde outras culturas desenvolveram os ideogramas, os hieróglifos foram desenvolvidos pelos egípcios, refere Bryan Hill (2019).

"Egyptian hieroglyphs are among the oldest writing systems in the world, dating back some 5,200 years. Known in ancient Egyptian as the "language of the gods" and said to have been created by the god of knowledge Thoth, hieroglyphs were vital in the fulfilment of royal duties and were used by powerful pharaohs and their scribes to record the achievements of their reign. Today, millions of hieroglyphs in sacred texts, sarcophagi, tombs, and monuments remain as memories of a highly civilized, bygone era." (Hill, B. 2019)

Peter Zhang afirma que os chineses tinham a sua própria escrita, Jiaguwen, feita a partir de símbolos. Mas antes de terem a escrita Jiaguwen eles costumavam amarrar nós em cordas como meio de guardar informação.

"In ancient China, people once tied knots in ropes to encode and record information. This primitive writing form is also known as "quipu" or talking knots, which were widely used by some ancient cultures in the Andean South America and by some native Hawaiians. Linguists contend that quipu served as accounting devices, memory aids, as well as a way to record important events.

The earliest known form of Chinese writing, according to archeologists, is called "jiaguwen" (甲骨文), or the oracle bone script. Jiaguwen can be traced back to the Chinese Bronze Age. The pictorial characters were inscribed onto tortoise shells and animal bones, and scholars believe they were used for the purpose of pyromantic divination." (Zhang, P. 2019)

Mas para além do alfabeto e dos símbolos, segundo o site de internet China Mike, os povos antigos usavam também sinais de fumo para se comunicarem à distancia, principalmente na China em 200 a.C., onde os guardas usavam estes sinais para se comunicarem com a Grande Muralha da China.

"Like the watchtowers, the Ming also constructed beacon towers along the Wall (built on

higher elevations and spaced about 2.5 to 5 kilometers apart).

This beacon tower system was used as a sophisticated communications system to relay messages and updates about enemy movements all the way to leaders in Beijing. Each tower had a storage of firewood, hay, and sulphur for making fires.

Because dried wolf dung was also used when available, the beacon towers were also known as “wolves’ dung smoke towers”. Back-up methods of signaling were also devised using flags and red lanterns hoisted on long poles.

Ming records reveal instructions on the proper signaling codes:

“The frontier troops are hereby ordered to set beacon fires. If one or two or up to 100 enemies are found, light one beacon fire and fire one salvo. If the enemy numbers 500, light two beacon fires and fire two salvos. Three beacon fires and three salvos indicate more than 1,000 enemy forces. Four fires and four salvos are for upward of 5,000 troops. Five fires and five salvos correspond to more than 10,000 enemies.” (CHINA MIKE)

Mary Blume da The New York Times afirma que a comunicação à distancia tornou-se muito importante para o homem, fazendo aparecer os pombos correios à mais de 2.000 anos atrás, onde os romanos os usavam como mensageiros primários entre militares.

"The first message-bearing pigeon was loosed by Noah. The ancient Romans used pigeons for chariot races, to tell owners how their entries had placed. Genghis Khan established pigeon relay posts across and Asia and much of Eastern Europe. Charlemagne made pigeon-raising the exclusive privilege of nobility. The Rothschild fortune is said to have been seriously augmented by a pigeon bearing news of the British victory at Waterloo. But it was in the Siege of Paris in 1870 that the carrier pigeon won its wings." (Blume, M. 2004)

"(...) By World War I, French pigeon lofts were well prepared, as were the those of the other combatants. The Germans even had photographer-pigeons with cameras strapped to their bellies, a system that was only dropped when aerial reconnaissance planes were introduced. By the end of the war France had mobilized 30,000 pigeons and had declared that anyone impeding their flight could be sentenced to death." (Blume, M. 2004)

Bellis (2019) destaca que a primeira utilização documentada de um serviço postal ocorreu no Egito por volta de 2400 a.C..

"The first documented use of a postal system—state-sponsored, designated couriers who were trusted to transport messages—occurred in Egypt about 2400 BCE, when Pharaohs used couriers to send out decrees throughout the territory of the state. The earliest surviving piece of mail is also Egyptian, which dates back to 255 BCE, recovered from the Oxyrhynchus papyri cache.

The same type of courier service was likely used to administer taxes and keep up to date on far-flung reaches of most empires, such as the Persian empire in the Fertile Crescent (500–220 BCE), the Han dynasty in China (306 BCE–221 CE), the Islamic Empire (622–1923 CE) in Arabia, the Inca empire in Peru (1250–1550 CE), and the Mughal empire in India (1650–1857 CE). In addition, there were undoubtedly state-sponsored messages transported along the Silk Road, between traders in different empires, probably since its inception in the 3rd century BCE.

The first envelopes protecting such messages from prying eyes were made of cloth, animal skins or vegetable parts. Paper envelopes were developed in China, where paper was invented in the 2nd century BCE. Paper envelopes, known as *chih poh*, were used to store gifts of money.

In 1653, Frenchman Jean-Jacques Renouard de Villayer (1607–1691) established a postal system in Paris. He set up mailboxes and delivered any letters placed in them if they used the postage pre-paid envelopes that he sold. De Villayer's business did not last long when a devious person decided to put live mice in the mailboxes scaring away his customers. A schoolmaster from England, Rowland Hill (1795–1879), invented the adhesive postage stamp in 1837, an act for which he was knighted. Through his efforts, the first postage stamp system in the world was issued in England in 1840. Hill created the first uniform postage rates that were based on weight, rather than size. Hill's stamps made the prepayment of postage both possible and practical.

Today, the Universal Postal Union, established in 1874, includes 192 member countries and sets the rules for international mail exchanges." (Bellis, M. 2019)



"Integral to Gutenberg's design was replacing wood with metal and printing blocks with each letter, creating the European version of moveable type.

In order to make the type available in large quantities and to different stages of printing, Gutenberg applied the concept of replica casting, which saw letters created in reverse in brass and then replicas made from these molds by pouring molten lead.

Researchers have speculated that Gutenberg actually used a sand-casting system that uses carved sand to create the metal molds. The letters were fashioned to fit together uniformly to create level lines of letters and consistent columns on flat media.

Gutenberg's process would not have worked as seamlessly as it did if he had not made his own ink, devised to affix to metal rather than wood. Gutenberg was also able to perfect a method for flattening printing paper for use by using a winepress, traditionally used to press grapes for wine and olives for oil, retrofitted into his printing press design." (History.com Editors. 2018)

Como é destacado no site do Canal Histoy (2018), a prensa de impressão de Gutenberg contribuiu para uma grande transformação na comunicação. Até essa data, a comunicação era lenta e só chegava a determinado número de pessoas. A prensa de Gutenberg deu a oportunidade para uma comunicação de maior divulgação aparece-se. Com isso, no século XVI o jornal ganhou uma enorme importância na área da comunicação.

"Marconi began to work on improving his wireless for a transatlantic broadcast. Many physicists argued that radio waves traveled in straight lines, making it impossible for signals to be broadcast beyond the horizon, but Marconi believed they would follow the planet's curvature. (In fact, the waves do travel in straight lines but bounce off the ionosphere, approximating a curve.) After failed attempts to receive a signal from England on Cape Cod, Massachusetts, Marconi decided to try a shorter distance, from Cornwall to Newfoundland.

Em 1896, o físico e inventor italiano Guglielmo Marconi criou o primeiro aparelho de rádio do mundo, revolucionando a comunicação à distância.

The radio signal broadcast from Poldhu, Cornwall, was as powerful as Marconi's team

could make it—at full power, the equipment sent out sparks a foot long. Some 2,100 miles away, atop Signal Hill in St. John's, Marconi attached an antenna first to a balloon, which blew away, and then to a kite on a 500-foot tether. On December 12, 1901, he picked up a faint three-dot sequence—the Morse Code letter “s.” (History.com Editors. 2019)

A comunicação telegráfica começou depois que Samuel Morse inventou o código Morse que codificava o alfabeto latino básico da ISO. O código Morse transmitia mensagens através de séries de cliques, tons e luzes. Em 1830, Morse integrou o código Morse na tecnologia que foi pela primeira vez usada em 1844, revolucionando a comunicação de longa distância. Mas rapidamente a telegrafia foi substituída pelo telefone, inventado pelo escocês Alexander Graham Bell em 1876, para atender comerciantes em chamadas locais e de longa distância. Em 1900 começou o serviço de telefonia fixa.

"Developed in the 1830s and 1840s by Samuel Morse (1791-1872) and other inventors, the telegraph revolutionized long-distance communication. It worked by transmitting electrical signals over a wire laid between stations. In addition to helping invent the telegraph, Samuel Morse developed a code (bearing his name) that assigned a set of dots and dashes to each letter of the English alphabet and allowed for the simple transmission of complex messages across telegraph lines. In 1844, Morse sent his first telegraph message, from Washington, D.C., to Baltimore, Maryland; by 1866, a telegraph line had been laid across the Atlantic Ocean from the U.S. to Europe. Although the telegraph had fallen out of widespread use by the start of the 21st century, replaced by the telephone, fax machine and Internet, it laid the groundwork for the communications revolution that led to those later innovations." (History.com Editors. 2009)

"At the beginning, the BBC's Television Service was an "in-house" affair, confined to studios A and B of Alexandra Palace. This, above all, reflected practical considerations of what was technically possible with this new and still to be fully understood medium.

Speaking to radio listeners two weeks before the launch of television in the United Kingdom on 2 November 1936, the Director of the BBC's nascent Outside Broadcasting division Cecil Lewis explained these limitations and his hopes for the future.

The desire of engineering and programming staff to liberate television into a wider world

of televisual possibilities was not to be denied, even if initial results were rather parochial. A week after broadcasts began, as the Engineer-in-Charge at Alexandra Palace Douglas Birkenshaw recalls, the BBC's first live outside broadcasts was transmitted." (Webb, A. 2009)

A primeira transmissão ao vivo aconteceu a 2 Novembro de 1936 (Webb, 2009)

"The return of television to British screens on 7 June 1946 represented a considerable victory on several fronts. The fact that there remained a British Broadcasting Corporation at all after the "long, weary and perilous years" of conflict, as the BBC's Director-General William Haley put it, was itself testimony to British and Allied victory in the Second World War. It was also a victory for the BBC as a commercial competitor would not be sanctioned by the British government for nearly another decade. Above all, however, it was a victory for the small number of pioneering engineers, programme-makers and audiences who believed that television was the future of broadcasting. The original shock of this new technology, when inaugurated in November 1936, was replaced in 1946 with a return to the familiar as Jasmine Bligh, one of the original pre-war presenters, greeted viewers on the steps of Alexandra Palace, re-launching regular broadcasts just in time to televise the following day's Victory Parade through London." (Webb, A.)

Webb (2009) destaca que após a 2 Guerra Mundial apareceram os primeiros registos de transmissão de TV a preto e branco, um grande fonte de comunicação indirecta para o público em massa.

"The first workable prototype of the Internet came in the late 1960s with the creation of ARPANET, or the Advanced Research Projects Agency Network. Originally funded by the U.S. Department of Defense, ARPANET used packet switching to allow multiple computers to communicate on a single network."

(...) The technology continued to grow in the 1970s after scientists Robert Kahn and Vinton Cerf developed Transmission Control Protocol and Internet Protocol, or TCP/IP, a communications model that set standards for how data could be transmitted between multiple networks. (History.com Editors, 2019)

Nos anos 50, após a criação dos computadores a ARPANET, antecessora da Internet, foi criada com o objectivo de gerenciar a comunicação entre os terminais

de computadores da ARPA na década de 1960. Em 1973, o termo Internet foi criado e o primeiro a providenciá-la foi o Telenet. Em 1991, Tim Berners-Lee, um cientista do CERN, introduziu a World Wide Web (www) que definitivamente iniciou a Internet moderna.



Figura 21: Arpanet Logo  
Fonte: Steemit

ARPANET adopted TCP/IP on January 1, 1983, and from there researchers began to assemble the “network of networks” that became the modern Internet. The online world then took on a more recognizable form in 1990, when computer scientist Tim Berners-Lee invented the World Wide Web. While it's often confused with the internet itself, the web is actually just the most common means of accessing data online in the form of websites and hyperlinks." (History.com Editors, 2019)

Larry Roberts received many more messages than most during the early days of ARPANET. As head of the ARPA office overseeing computer research, including creation of the ARPANET, Roberts wrote a basic program called “RD,” which permitted the selective handling of individual messages. However the user's burden of creating replies remained the same as the one needed to create an initial message.

John Vittal overcame this burden with a re-coded version of Robert's program, which he called “MSG.” It included a command for replying to a message, similar to what is used today. My impression at the time was that, as soon as this command became widely available, e-mail use exploded. As one of MSG's early users, I found that it permitted quick, convenient, and sustained conversations similar to the conversations we have come to expect over e-mail today. (Crocker, D. 2012)

Segundo Crocker (2012) destaca que após o aparecimento da Internet, John Vittal, em 1975, desenvolveu o "MSG", um software para organizar emails. Em 1994, o Yahoo! nasceu. Ele foi seguido por outras plataformas de discussão, incluindo o Hotmail e o Gmail.

"In 1992, Neil Papworth, a 22-year-old software programmer from the UK, sent the first ever text message from a computer to his colleague Richard Jarvis.

Neil had been working as a developer and test engineer to create a Short Message Service (SMS) for his client, Vodafone. That very first text, sent on the 3rd December 1992, simply said, "Merry Christmas."

One year later in 1993, Nokia introduced an SMS feature with a distinctive 'beep' to signal an incoming message.

At first, text messages had a 160-character limit. Early adopters got round this by inventing 'txt spk', such as LOL (laughing out loud) and emoticons - symbols made from keyboard characters to show emotions. These would later inspire the creation of the first emojis (characters symbolising emotions and the ideas of things).

In 1999, seven years after Neil's first SMS message, texts could finally be exchanged on multiple networks, propelling them to greater popularity than ever before.

Today, Merry Christmas messages are sent by millions all over the world using texts, videos and emojis. Marking the 25th anniversary since the first text, Neil has imagined a more modern version of his 1992 Christmas message, this time using emojis.

Neil said: "In 1992, I had no idea just how popular texting would become, and that this would give rise to emojis and messaging apps used by millions. I only recently told my children that I sent that first text. Looking back with hindsight, it's clearer to see that the Christmas message I sent was a pivotal moment in mobile history." (Vodafone, 2017)

Segundo a Vodafone (2017), a primeira mensagem oficial de SMS ocorreu em 3 de Dezembro de 1992, quando Neil Papworth, engenheiro do Sema Group (agora Airwide Solutions) usou um computador para enviar "Feliz Natal" pela rede da Vodafone. Em 1994, o Radiolinja foi o primeiro provedor de serviços de rede a realizar mensagens de texto entre pessoas. Presentemente, o SMS evoluiu, com mais de 9 triliões de SMS enviados todos os anos.

"Facebook started its history when it was first launched in Harvard in 2004. It quickly spread to other schools and by 2008; it had become the most famous social media platform and



it still continues to grow rapidly. It allows its users to post content and personalize their profiles. Over the years, it has added many fresh features that made it even more popular. People could also use private messaging as well as add various posts to their walls. It is even easier for them to change the settings of their account based on their own discretion. The ads platform has now made it available for marketer to reach their audiences like never before.

MySpace played a very important role in social media life since its launch in 2004. By 2006, it had grown to become the most famous social media platform in the world. With MySpace, users could customize their profiles completely, embed videos and post music. It also has MySpace IM allowing people to chat with each other.

Youtube launched its website in 2005 and is the one first major sharing sites and video hosting platforms. Users can upload videos and even embed them to other sites or blogs. Twitter came in 2006. It was originally designed as mobile SMS-platform. It has upgraded since then and now has over 300 million active users monthly.



Figura 22: Aplicações de redes sociais  
Fonte: The Conversation

2010 saw Instagram launch into the public domain Instagram uses visual communication and social interaction to connect people around the world. It allows users to upload and share photos and video stories. It has many filters that could transform a boring picture into an Instagram-worthy masterpiece." (Allen, Z. 2017)

Allen (2017) destaca que as plataformas de média social começaram a governar a comunicação graças ao aparecimento dos smartphones. Em 2004, o Facebook foi criado por Mark Zuckerberg. Hoje, o Messenger é um dos aplicativos de mensagens mais usados. Em 2005, o YouTube tornou-se o primeiro site de mídia social de hospedagem de vídeos popular. Em 2006, o Twitter começou a dominar a cena das mídias sociais. Outras plataformas de mídia social, como o Instagram se seguiram.

Hoje em dia, com apenas um smartphone temos acesso a quase todos os meios de comunicação usados pelo homem. Podemos fazer chamadas, enviar mensagens e e-mails, aceder à Internet e a partir daí ler jornais e ver televisão, ouvir rádio e até trouxeram de volta a linguagem de símbolos através dos emojis. Tudo apenas com um único objecto.

#### **8.4.5 FOTOGRAFIA**

A máquina fotográfica ou câmara fotográfica é um instrumento óptico que gera fotografias (processo de fixar uma imagem através de uma superfície fotossensível ou sensor digital com o auxílio da luz). O conceito da fotografia apareceu por volta de 350 a.C. com experiências de químicos e alquimistas.

"Ancestors of the photographic camera, both camera obscura and the pinhole camera date to back to the ancient Greeks and Chinese. In fact, Chinese philosopher Mozi, who lived during the Han dynasty (circa 468 – circa 391 BC), was the first person to write down the principles of camera obscura. Ancient Greek philosopher Aristotle also wrote his musings about the phenomenon in his book Problems, wondering why the sun appears circular even when projected through a rectangular hole. (Stewart, J. 2018)

A primeira câmara conhecida é a câmara escura que usava a reflexão da luz para produzir uma imagem. A luz, reflectida por algum objecto externo, entra por este orifício, atravessa a caixa e atinge a superfície interna oposta, onde se forma uma imagem invertida daquele objecto. A referência mais antiga conhecida do princípio da câmara escura é de um texto chinês chamado “Mozi”, do século V a.C. Na Grécia clássica, o princípio é mencionado na compilação aristotélica “Problemas”. Na versão original da “Óptica” de Euclides, não há menção à câmara escura; somente no século XVI, numa tradução comentada por Ignazio Danti, ela aparece como uma demonstração de que a luz se propaga em linha recta. (Stewart, J. 2018)

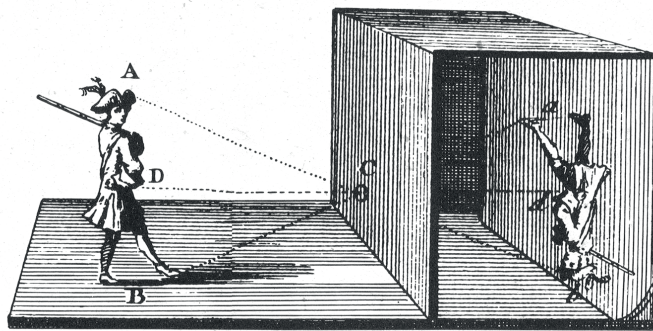


Figura 23: Câmara escura  
Fonte: Wikipedia

"Daguerreotype was the first usable photographic process.

It was invented by French Louis Jacques Mande Daguerre and Nicephore Niepce. The French Academy of Sciences announced the invention in January 1839 and the process was given for free use on August 19 the same year. This is considered the photography birthday. Daguerreotypes are negatives on a silvered copper plate, which is emerging as positive copies. They may not be reproduced and is therefore unique - there's only one of each photograph." (Preus Museum, 1976-2019)

Segundo o Preus Museum, em 1839 foi desenvolvida a primeira câmara para produção comercial que foi construída por Alphonse Giroux, conhecida como a câmara moderna. Esta câmara chamava-se de Câmara Daguerreótipo, pois usou o processo de Louis Daguerre, um artista francês que desenvolveu o processo de armazenar imagens projectadas em uma placa de cobre, acabada por um espelho brilhante com produtos



químicos. Esta foi a primeira vez que um objecto foi feito para ser sensível à luz para capturar informações sobre ele e armazená-lo para sempre, tratando-o com produtos químicos.



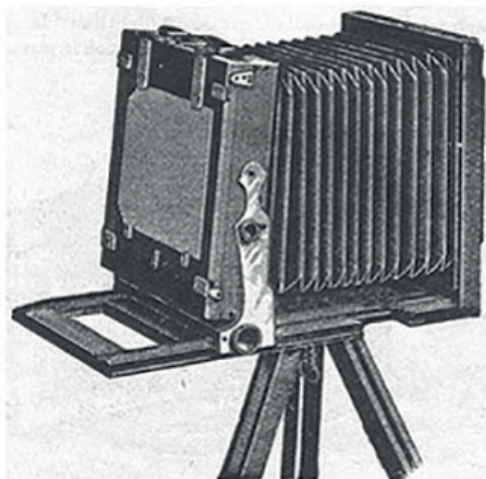
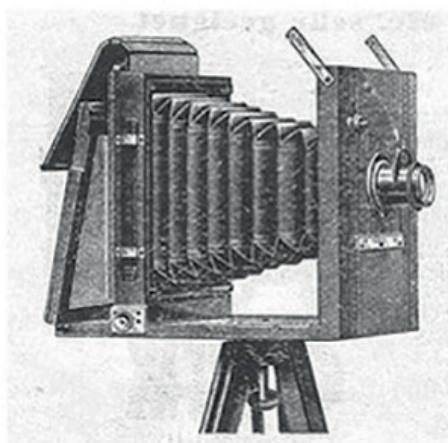
Figura 24: The Daguerreotype Camera  
*Fonte: wiring diagram*

"Cameras were one thing everyone wanted back then, but the only thing coming between these devices and photographers was the fact that cameras were bulky, heavy and unattractive boxes.

In the year 1900, The Reise Camera changed it all. This was the world's first truly portable camera, with its ability to be folded into a compact shape and being extremely light weight as compared to other models available on the market, this was the thing for people who were looking to travel around and shoot photos." (Chowdhury, R, 2015)

Chowshury destaca que, em 1900, pela primeira vez pode-se viajar e fotografar com o aparecimento da Câmara Reise, a primeira câmara fotográfica portátil do mundo, que tinha a capacidade de se dobrar em um formato compacto e era extremamente leve comparada com as anteriores.

## *Reise-Cameras* Furror & Excelsior



## *Reise-Camera „Meteor“*

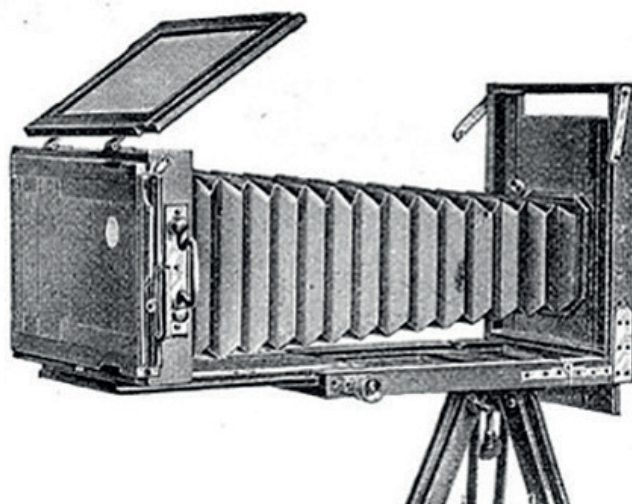
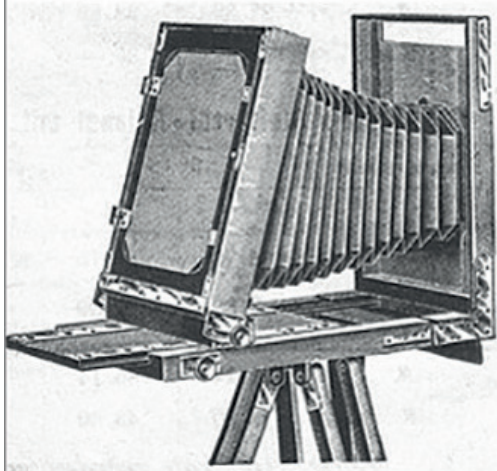


Figura 25: Reise-Camera  
Fonte: onextrapixel

"You may have heard of 35mm films, the standard format for film photography for decades. Leica I was the first compact camera that packed a superb f/3.5 lens and was able to shoot photos on 35mm films.

Modern cameras that we use today started to come into existence at this stage."  
(Chowdhury, R. 2015)

A Leica I apareceu em 1925 e tinha a capacidade de gravar fotografias em filmes de 35mm: afirma Chowdhury.



Figura 26: Leica I  
Fonte: onextrapixel

"While more and more new cameras were being launched onto the market, a camera became a household object everywhere.

However, the whole process of taking a photo and developing the final photograph from the negatives was a tedious and time consuming job.



A company named Polaroid recognized this problem and decided to compress this whole process into a matter of seconds.

Thus came Polaroid Model 95 onto the market. With this camera photographers could just take a shot and get the photo printed on a special paper supplied by Polaroid itself in minutes.

Well, at this stage, instant photography was a reality and gave a new turn to the evolution of cameras." (Chowdhury, R. 2015)

Chowdhury afirma que em 1947 apareceu o Modelo Polaroid 95 que resolveu o problema de desenvolver as fotografias tiradas a partir dos negativos, fazendo com que a fotografias saísse logo da máquina impressa em um papel especial fornecido pela Polaroid. Este processo deu um grande avanço nas câmaras graças à fotografia instantânea.



Figura 27: Polaroid Model 95  
Fonte: onextrapixel

"Cameras have moved from bulky boxes to portable ones, and the lengthy process of developing a photo has been zipped to a few minutes.

However, in the year 1975, Steven Sasson of Kodak, developed the world's first digital camera. It was a modified version of a Nikon SLR, coupled with a digital CCD sensor used to capture light information, and a tape recorder meant for storing the processed photograph.

This invention showed the camera industry a glimpse into the future, with everything being digitized and things being done at less time. However, it was in 1991 when the first digital camera was made available on the market at a hefty price tag of \$13,000 for people to buy." (Chowdhury, R. 2015)

Steven Sasson, da Kodak, desenvolveu a primeira câmara digital do mundo, mas foi só em 1991 que a primeira câmara digital foi disponibilizada para o mercado. (Chowdhury, R. 2015)

"Though cameras had evolved a lot in all these years, there was still one thing that was keeping this superb device out of the reach of many around the world – the price.

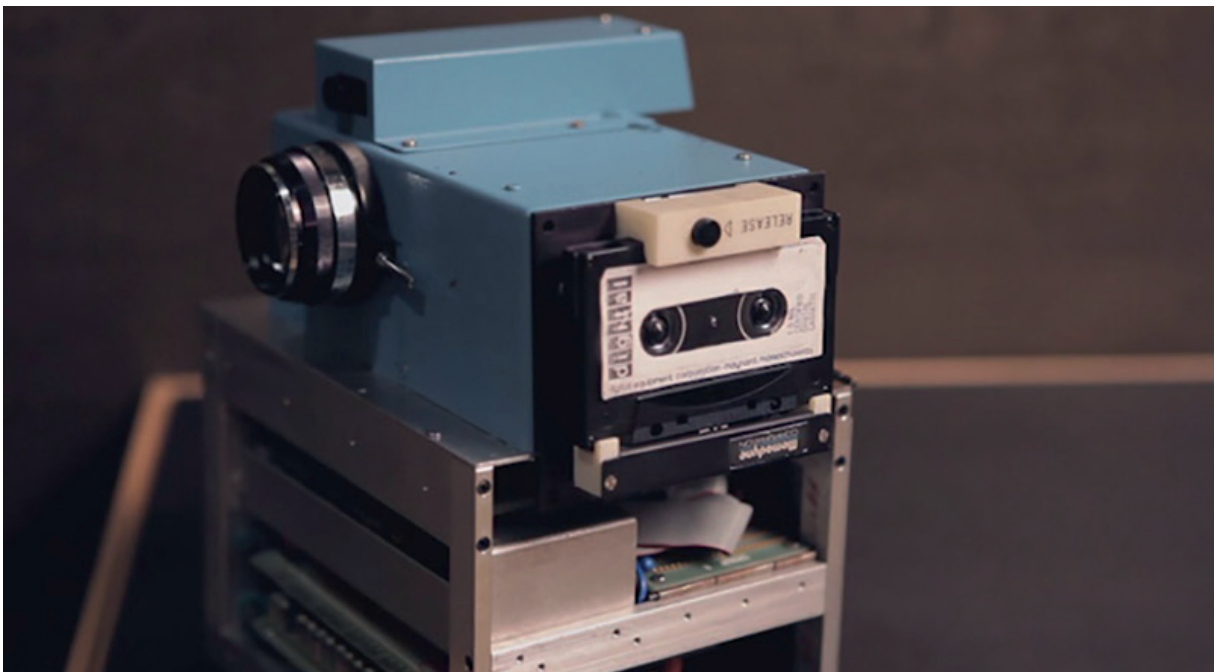


Figura 28: Kodak Digital Camera  
Fonte: onextrapixel

Fujifilm, a film and camera making company completely shattered that barrier by inventing the world's first single use disposable camera, the Fuji QuickSnap.

Each of these cameras were worth only \$4, and could capture 27 shots with its inbuilt film supplied by Fujifilm. Once the film was taken out and the photos developed, these cameras were nothing but a good toy for your kid.

However, taking into consideration its performance and the number of shots it could take at that price point it was really very economical." (Chowdhury, R. 2015)

Como objetivo de resolver o preço elevado das câmaras, em 1986, a Fuji lança a QuickSnap, fazendo com que mais pessoas pudessem usar uma câmara fotográfica. Eram câmaras descartáveis que custavam 4\$ E tiravam 27 fotografias. (Chowdhury, R. 2015)

"There was no doubt that cameras were getting smaller, more advanced and even digital as days were passing by, but how compact one could have imagined a camera to be back then?



Figura 29: Fuji QuickSnap  
Fonte: onextrapixel

Apparently small enough to fit on a cell phone and take pictures on the go. Sharp introduced a cell phone in the year 2000 which had a tiny camera installed on the back panel and which could shoot, process and display photos on the cell phone display instantly.

This was the world's first cell phone with an inbuilt digital camera, and it paved the way for today's cell phones which boast high quality digital cameras on their back." (Chowdhury, R. 2015)

Chowdhury (2015) afirma que em 2000 inicia-se o processo de perda da importância das câmaras fotográficas. Estas passam a ser incluídas nos telemóveis e nos smartphones, tornando-se apenas mais um aplicativo destes. Esse foi o ano do aparecimento do Sharp J-SH04, o primeiro telemóvel do mundo com câmara embutida que pavimentou o caminho para o que temos hoje, smartphones com câmaras de alta qualidade.

"With the invention of a revolutionary smartphone, the Apple iPhone in the year 2007, digital cameras in cell phones got a new life.



Figura 30: Sharp J-SH04  
Fonte: onextrapixel

The iPhone camera had superb imaging technology and delivered great photos in every lighting condition.

It was capable enough to give traditional point and shoot digital cameras a run for their money, and turbo charged the growth of tiny cameras." (Chowdhury, R. 2015)

Mas foi só em 2007 com o iPhone da Apple que a qualidade das câmaras nos telemóveis realmente aumentou, destaca Chowdhury (2015) .

Em 2008, segundo Chowdhury, com HD HERO, a GoPro introduziu uma câmara que era capaz de gravar vídeos em 1080p e poderia ser levada para qualquer ambiente, e fazendo com que o seu público alvo fossem aventureiros e pessoas que praticavam desportos radicais, incluindo desportos aquáticos, como o surf ou o mergulho. Um grande feito destas câmaras foi quando 6 câmaras GoPro, gravaram o salto do espaço, da estratosfera de Felix Baumgartner.

High-end DSLRs such as the Canon EOS 1D-C offer superb image quality and video recording at 4K resolution in a compact body. Who thought that a compact camera like this could actually offer movie quality video recording and could actually have the potential to replace the huge movie cameras we are accustomed to?

We surely have come a long way from the year 1500. But is this the end of this fabulous development? Certainly not.

Imagine if you could in the near future have the raw power of a DSLR put into a camera the size of a coin. A designer named Funamizu imagined this and even designed a 3D model of how it might look, if implemented.

This little camera would be attached anywhere and would transmit captured photos wirelessly to nearby devices instantly. Just imagine how cool would that be?

It would solve the problem of carrying a bulky DSLR to places, when you could have a coin sized DSLR right inside your pocket.

Though there isn't any official development going on for this idea, let's hope it becomes a



reality. And if it does, this will be a major leap for the photographic industry. (Chowdhury, R. 2015)

Não significa que a evolução da câmara como objecto único e separado de outras funcionalidades que não seja fotografar ou filmar acabe, mas certamente a sua procura diminuiu, fazendo com que a sua evolução seja totalmente deferente daquilo que estamos habituados.



Figura 31: Canon EOS 1D-C  
Fonte: onextrapixel

De acordo com o que se observou anteriormente, podemos concluir que os smartphones são os produtos que mais contaminaram hoje em dia, substituindo diversos outros produtos e modos de vida. Para além da música, da comunicação, da fotografia, dos relógios, eles também substituíram a forma como as pessoas organizam o seu dia, antigamente quase toda a gente tinha uma agenda, um bloco de notas, um calendário ou qualquer outro suporte que lhe permitisse orientar a sua vida,

agora só precisa do seu smartphne para se orientar, com a melhoria que o próprio dispositivo, avisa quando precisarmos em vez de estarmos constantemente a consultá-lo. O acto de fazer compras também começou a mudar devido a estes dispositivos, agora, graças a eles e à Internet, não precisamos de nos deslocar a uma superfície para comprar o que nos faz falta, basta encomendar e esperar que nos chegue a casa. Pagamento serviços também se podem fazer a partir do smartphone sem que tenhamos que nos deslocar-nos ao multibanco ou mesmo a uma superfície, como por exemplo, a Segurança Social. Podemos passear por uma cidade desconhecida sem a necessidade de um mapa de papel, pois o GPS do smartphone é muito mais intuitivo e fácil de usar. Podemos instalar qualquer aplicação que regulem a nossa saúde, que gerem o nosso dinheiro, podemos ler livros, artigos, ver televisão, marcar viagens, tudo a partir de um dispositivo que não requer esforço físico para usar.

## 9. CONCEITO 2

---

Das ideias extraídas na fase anterior, será construído um conceito de reflexão e projecto. Este será obtido através da interligação de três capítulos diferentes da Fase I, e de cada capítulo serão analisados dois tópicos relevantes de forma aleatória.

O conceito 2 procura reflectir sobre a contaminação, e como esta pode ser o maior inimigo da diversidade.

Como referido anteriormente, após a definição do conceito e da proposição correspondente, serão apresentados exemplos que o "contextualizam" e "validam".

## **9.1 REFLEXÕES**

### **9.1.1 Reflexões sobre as Mudanças Climáticas**

1. As mudanças climáticas ocorrem devido a dois factores: Factores naturais (rotação da Terra, posição da lua, emissão de radiação do sol, etc.) e factor humano (Emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, poluição dos oceanos, exploração dos recursos naturais, desbastamento de florestas, etc..) (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018);

6. Aumento da insolação e radiação solar, em virtude do aumento do buraco da Camada de Ozono. Isto ocorre porque o esgotamento da camada de ozono leva, em média, a um aumento da radiação ultravioleta no nível do solo, e porque o ozono é um absorvedor efectivo da radiação ultravioleta. Embora a concentração do ozono na camada de ozono seja muito pequena, é de vital importância para a vida porque absorve a radiação ultravioleta (UV) biologicamente prejudicial proveniente do sol. (Mathez, E. & Smerdon, J. 2018)

### **9.1.2 Reflexões sobre o Futuro Hipotético do Planeta Terra**

1. Ao criar a vida, o planeta criou também o Homem, um animal com uma mente que se diferenciou de todas as outras. A mente dos Homens teve a capacidade de criar a sociedade que deu origem a uma intensa exploração de recursos naturais, a enormes guerras que devastaram partes do planeta mas que também proporcionaram a revolução industrial, novas tecnologias e ciência. (Grinspoon, D. 2016);

7. Harlow Shapley é um astrónomo que mostrou preocupações com a mudanças climáticas e afirma que “a humanidade é feita de matéria estelar”, ou seja, a nossa sobrevivência não passa só pelo nosso planeta, mas sim por todo o sítio onde haja matéria estelar, seja na Terra, no Sistema Solar ou fora dele. A sua preocupação com o futuro levou-o a procurar planetas fora do Sistema Solar com capacidade de sustentar vida. (Grinspoon, D. 2016)

### 9.1.3 Reflexões sobre o Futuro Hipotético da Raça Humana

5. Desenvolvimento de uma nova sociedade, separando-nos do passado e reinventando os nossos valores sociais. Para o nascimento dessa nova sociedade teria que haver a necessidade de criar novos pilares e alterando os antigos para se adequarem mais ao novo mundo. O novo pilar seria a conciliação da sociedade com a tecnologia e os antigos seriam a cooperação, os objectivos e os valores (Stewart, J. 2000);

7. Apesar da necessidade de uma nova sociedade ser para um futuro interplanetária, ela teria que ser começada ainda na Terra. Existem vários obstáculos que iremos encontrar no espaço e teremos que ter já definido os objectivos e valores para lidarmos com eles. Por exemplo, o ser humano ainda não está biologicamente preparado para viver no espaço devido à pressão, à radiação e a inúmeros factores que teriam que ser resolvidos na Terra. É um assunto que não passa só pela comunidade científica, mas mexe com a moralidade humana, sendo necessário estipular objectivos para a concretização de alterações genéticas e definir valores, onde leis iriam ser estipuladas para a devida utilização desta evolução. (Stewart, J. 2000)

## 9.2 CONCEITO 2

As mudanças climáticas são apresentadas como sendo um problema dos tempos de hoje, mas a verdade é que elas sempre existiram. Existem vários períodos da história do planeta que podemos identificar este fenómeno. (Mathez, A. e Smerdon, J, 2018)

Existem dois factores que podem causar as mudanças climática: o factor natural, que consiste na rotação da Terra, na posição da Lua, nas emissões de radiação solar, etc.; o factor humano, que consiste nas emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, poluição dos oceanos, exploração de recursos naturais, desbastamento de florestas, etc.. (Mathez, A. e Smerdon, J, 2018)

Um dos grandes efeitos negativos provenientes do factor humano é a destruição da camada de ozono que causa um aumento das insulações e na radiação solar. (Mathez, A. e Smerdon, J, 2018)

A radiação solar é uma das maiores causas da existência de vida na Terra, mas com a destruição constante da camada de ozono os níveis que passam para a Terra estão a aumentar consideravelmente, criando problemas que podem levar a um planeta infértil. A radiação solar, para além da isolação, causa danos irreversíveis no DNA e a estruturas fotos-sintéticas, causa também mutações nas células além do reparo e levando até mesmo à morte, na água, a radiação leva a um aumento da temperatura causando uma descida no oxigénio dos oceanos, na terra, a radiação leva a uma diminuição ou mesmo paragem na fotossíntese, estreasse pelo calor, e a queimaduras nas folhas levando a certas plantas mais frágeis a contrair doenças e infecções por insectos. (Mathez, A. e Smerdon, J, 2018)

Para o homem, as mudanças climáticas apesar de porem a sua existência em risco, serviram também como “ferramenta” para a sua evolução. Como sendo um animal versátil e mutável, o homem pode adaptar-se aos diversos climas que ia encontrando ao longo da sua existência. Ele foi capaz de evoluir a nível social, cultural, político, tecnológico, etc.. (Grinspoon, D, 2016)

A maior evolução que o homem presenciou foi a nível social, uma evolução necessária para que todas as outras pudessem se seguir. Esta evolução deu ao homem a sua identidade e a capacidade de se relacionar entre si, que provou ser uns dos grandes poderes do homem, sem ele ainda estaria a viver em cavernas, ou pior, extinto. (Grinspoon, D, 2016)

Mas hoje em dia, o poder social do homem está a sofrer um ataque vindo do seu primeiro inimigo, a tecnologia. A tecnologia, tem a capacidade de destruir a identidade e a sociedade que o homem foi construindo ao longo dos tempos. Para que isso não aconteça e possamos continuar a desfrutar dos avanços tecnológicos teremos que reinventar a nossa sociedade, pois a sua estrutura ainda não esta feita para receber a tecnologia de hoje, havendo assim um desequilíbrio na estrutura. Para recuperar o equilíbrio, a sociedade futura terá que construir um pilar baseado na tecnologia, mantendo antigos pilares como a cooperação, objectivos e valores. (Stewart, J, 2000)

Seria uma vitória para o nível social, onde em vez de destruir o inimigo, aprende a viver com ele em harmonia, integrando-o na sociedade e trabalhando junto com ele para que juntos possam construir um futuro de sucesso. (Stewart, J, 2000)

Harlow Shapley defendia que a humanidade é feita de matéria estelar como muitos outros, como por exemplo, Carl Sagan, o que significa que foi graças ao nascimento das estrelas e das galáxias que um enorme elenco de “personagens” apareceram no universos, uma delas, a vida em toda a sua complexidade. (Grinspoon, D, 2016)

A onda de choque energética produzida pela super-nova se desloca para o cosmos, liberando elementos pesados em seu rastro. Esses átomos podem mais tarde ser incorporados em sistemas planetários como o nosso. Dadas as condições certas - por exemplo, uma estrela apropriadamente estável e uma posição dentro de sua Zona Habitável - esses elementos fornecem os blocos de construção para a vida complexa. (Grinspoon, D, 2016)

Foi graças a esses átomos forjados há muito tempo na vida e na morte de estrelas massivas, que as nossas vidas quotidianas são possíveis nos dias de hoje. A nossa capacidade de viver, tanto de uma forma simples como complexa, como por exemplo, acordar de um sono profundo, desfrutar de uma refeição deliciosa, conduzir um carro, escrever uma frase, adicionar e subtrair, resolver um problema, ligar para um amigo, rir, chorar, cantar, dançar, correr, pular e brincar, é governado principalmente pelo comportamento de cadeias minúsculas de hidrogénio combinadas com elementos mais pesados como carbono, nitrogénio, oxigénio e fósforo. (Grinspoon, D, 2016)

### 9.3 PROPOSIÇÃO

***Diferentes matérias podem levar ao mesmo objeto; A mesma matéria pode levar a objectos diferentes.***

*“Somos feitos da mesma matéria que as estrelas, portanto quando estudamos Astro-nomia investigamos a nossa remota ancestralidade e o nosso lugar neste universo de matéria estelar.*

*Os nossos corpos consistem dos mesmos elementos químicos encontrados nas mais distantes das nebulosas e as nossas actividades são guiadas pelas mesmas regras universais.”*

*(Harlow Shapley)*

## 9.4 VALIDAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

A matéria mãe é o principio de uma vasta gama de produtos ou ideias que se irão modificar conforme as influencias recebidas.

A matéria poderá ser qualquer coisa, desde matéria física (petróleo, livros...) ou conceptual (histórias, teorias...)

### 9.4.1 HUMANOS PELO MUNDO

Segundo Kolbert (2018), os cientistas rejeitam o termo “raça” para se referirem aos humanos, pois na verdade somos todos feitos da mesma matéria. Essa matéria da qual somos feitos sofre variações dependendo do ambiente que vivemos e dos costumes sociais e cultural aos quais estamos sujeitos, fazendo com que o ser humano apresente diferentes características uns dos outros. Essas variações têm como resultado, num determinado local e cultura, haver uma selecção natural onde apenas os mais capacitados sobrevivem, criando assim uma nova “raça” de humanos.

“Over the past few decades, genetic research has revealed two deep truths about people. The first is that all humans are closely related—more closely related than all chimps, even though there are many more humans around today. Everyone has the same collection of genes, but with the exception of identical twins, everyone has slightly different versions of





Figura 32: Humanæ Project  
Fonte: Angélica Dass

some of them. Studies of this genetic diversity have allowed scientists to reconstruct a kind of family tree of human populations. That has revealed the second deep truth: In a very real sense, all people alive today are Africans.” (Kolbert, E. 2018)

Kolbert refere no artigo "There's No Scientific Basis for Race—It's a Made-Up Label" da National Geographic, que a partir de várias pesquisas genéticas conseguiu-se constatar que todos os seres humanos estão relacionados e que partilham todos a mesma colecção de genes, mas todos têm variações ligeiramente diferentes, excepto os gémeos que não sofrem alterações algumas um do outro.

Ao reconstruir a árvore genealógica, os cientistas descobriram que todos os humanos partilham dos mesmo ancestrais, Africanos que viviam, à pelo menos, 300 mil anos atrás:

“Our species, Homo sapiens, evolved in Africa—no one is sure of the exact time or place. The most recent fossil find, from Morocco, suggests that anatomically modern human features began appearing as long as 300,000 years ago. For the next 200,000 years or so, we remained in Africa, but already during that period, groups began to move to different parts of the continent

and become isolated from one another—in effect founding new populations.” (Kolbert, E.)

Kolbert (2018) afirma que não se sabe ao certo quando e onde o primeiro Homo Sapiens apareceu, sabe-se que foi algures na África por volta de 300 mil anos atrás. Esses primeiros grupos de Homo Sapiens apresentavam uma pele escura devido à perda do pelo que lhes dava protecção contra os raios ultravioletas (UV). Acredita-se, tal como um chimpanzé, o homem quando estava coberto de pelo, tinha a pele branca.

“In humans, as in all species, genetic changes are the result of random mutations—tiny tweaks to DNA, the code of life. Mutations occur at a more or less constant rate, so the longer a group persists, handing down its genes generation after generation, the more tweaks these genes will accumulate. Meanwhile, the longer two groups are separated, the more distinctive tweaks they will acquire.” (Kolbert, E.)

As mutações genéticas começaram a aparecer devido à separação de grupos, refere o artigo de Kolbert (2018). Estes grupos migravam para outros locais com características muito diferentes as quais estavam habituados e isolavam-se, dando assim a oportunidade para o ADN se ajustar consoante os obstáculos enfrentados.

“By analyzing the genes of present-day Africans, researchers have concluded that the Khoe-San, who now live in southern Africa, represent one of the oldest branches of the human family tree. The Pygmies of central Africa also have a very long history as a distinct group. What this means is that the deepest splits in the human family aren’t between what are usually thought of as different races—whites, say, or blacks or Asians or Native Americans. They’re between African populations such as the Khoe-San and the Pygmies, who spent tens of thousands of years separated from one another even before humans left Africa.” (Kolbert, E. 2018)

Segundo Kolbert (2018), acredita-se que as maiores divisões estão entre os negros, os brancos, os asiáticos ou os nativos americanos, mas na verdade a maior divisão está entre os Khoe-San, um grupo de Africanos que se encontram no sul da África e os Pigmeus, que se encontram na África central. Esta divisão é a maior devido ao facto de estes dois grupos terem vivido isolados desde sempre, mesmo muito antes do homem ter deixado a África e se ter aventurado pelo resto do mundo.



Figura 33: Os ancestrais do homem  
Fonte: John Gurche

“All non-Africans today, the genetics tells us, are descended from a few thousand humans who left Africa maybe 60,000 years ago. These migrants were most closely related to groups that today live in East Africa, including the Hadza of Tanzania. Because they were just a small subset of Africa’s population, the migrants took with them only a fraction of its genetic diversity.” (Kolbert, E. 2018)

Apenas alguns migrantes saíram de África, levando consigo apenas uma fracção da sua diversidade genética, refere o artigo de Kolbert, mas é essa fracção que criou as todas as outras alterações às quais chamamos de raça hoje em dia. Ou seja, todo o humano que não é Africano descende desta fracção de migrantes.

“Somewhere along the way, perhaps in the Middle East, the travelers met and had sex with another human species, the Neanderthals; farther east they encountered yet another, the Denisovans. It’s believed that both species evolved in Eurasia from a hominin that had migrated out of Africa much earlier. Some scientists also believe the exodus 60,000 years ago was actually the second wave of modern humans to leave Africa. If so, judging from our genomes today, the second wave swamped the first.” (Kolbert, E. 2018)

Kolbert (2018) destaca que os cientistas acreditam que a onda de migrantes à 60.000 anos atrás foi a segunda onda de migração e que nessa segunda migração, estes viajantes encontraram os primeiros migrantes no Oriente Médio e provavelmente em outros locais nos arredores, procriando com eles e inundando os seus genes, alterando assim a composição dos primeiros migrantes.

“In what was, relatively speaking, a great rush, the offspring of all these migrants dispersed

around the world. By 50,000 years ago they had reached Australia. By 45,000 years ago they'd settled in Siberia, and by 15,000 years ago they'd reached South America. As they moved into different parts of the world, they formed new groups that became geographically isolated from one another and, in the process, acquired their own distinctive set of genetic mutations.” (Kolbert, E. 2018)

Os primeiros migrantes começaram a se espalhar por todo o mundo, chegando à Austrália à 50 mil anos atrás, à Sibéria chegaram à 45 mil anos atrás e à América do Sul chegaram à 15 mil anos atrás. Estes migrantes foram formando grupos isolados uns dos outros geograficamente formando assim o seu próprio distinto conjunto de mutações genéticas. (Kolbert, E. 2018)

“Most of these tweaks were neither helpful nor harmful. But occasionally a mutation arose that turned out to be advantageous in a new setting. Under the pressure of natural selection, it spread quickly through the local population. At high altitudes, for instance, oxygen levels are low, so for people moving into the Ethiopian highlands, Tibet, or the Andean Altiplano, there was a premium on mutations that helped them cope with the rarefied air. Similarly, Inuit people, who adopted a marine-based diet high in fatty acids, have genetic tweaks that helped them adapt to it.” (Kolbert, E. 2018)

Kolbert (2018) refere que as mutações genéticas que estes diversos grupos sofreram ao longo do tempo devido ao isolamento geográfico, devem-se à necessidade que estes grupos tiveram de se adaptar ao novo meio ambiente para sobreviverem. Alguns depararam-se com climas pouco ensolarados, frios e secos, outros com climas tropicais e húmidos, uns tiveram que se adaptar a locais com grandes altitudes e outros de baixa altitude e como grupos isolados cada um foi adquirindo diferentes hábitos e culturas que também influenciaram nas suas alterações genéticas, seja devido à alimentação, ao esforço físico ou à forma de procriação (seja entre família ou não).

As mutações genéticas serviram também para fazer uma selecção natural, onde apenas aqueles que se conseguiam adaptar a um novo ambiente sobreviviam.

“Sometimes it's clear that natural selection has favored a mutation, but it's not clear why. Such is the case with a variant of a gene called EDAR (pronounced ee-dar). Most people of East Asian and Native American ancestry possess at least one copy of the variant, known as

370A, and many possess two. But it's rare among people of African and European descent.” “At the University of Pennsylvania’s Perelman School of Medicine, geneticist Yana Kamberov has equipped mice with the East Asian variant of EDAR in hopes of understanding what it does. “They’re cute, aren’t they?” she says, opening the cage to show me. The mice look ordinary, with sleek brown coats and shiny black eyes. But examined under a microscope, they are different from their equally cute cousins in subtle yet significant ways. Their hair strands are thicker; their sweat glands are more numerous; and the fat pads around their mammary glands are smaller.”

“Kamberov’s mice help explain why some East Asians and Native Americans have thicker hair and more sweat glands. (EDAR’s effect on human breasts is unclear.) But they don’t provide an evolutionary reason. Perhaps, Kamberov speculates, the ancestors of contemporary East Asians at some point encountered climate conditions that made more sweat glands useful. Or maybe thicker hair helped them ward off parasites. Or it could be that 370A produced other benefits she’s yet to discover and the changes she has identified were, in effect, just tagalongs. Genetics frequently works like this: A tiny tweak can have many disparate effects. Only one may be useful—and it may outlive the conditions that made it so, the way families hand down old photos long past the point when anyone remembers who’s in them.”

“Across the world today, skin color is highly variable. Much of the difference correlates with latitude. Near the Equator lots of sunlight makes dark skin a useful shield against ultraviolet radiation; toward the poles, where the problem is too little sun, paler skin promotes the production of vitamin D. Several genes work together to determine skin tone, and different groups may possess any number of combinations of different tweaks. Among Africans, some people, such as the Mursi of Ethiopia, have skin that’s almost ebony, while others, such as the Khoe-San, have skin the color of copper. Many dark-skinned East Africans, researchers were surprised to learn, possess the light-skinned variant of SLC24A5. (It seems to have been introduced to Africa, just as it was to Europe, from the Middle East.) East Asians, for their part, generally have light skin but possess the dark-skinned version of the gene. Cheng has been using zebrafish to try to figure out why. “It’s not simple,” he says.” (Kolbert, E. 2018)

Ainda não se sabe ao certo o porquê das mudanças da cor da pele, observa Kolbert (2018), mas se olharmos para a linha do equador podemos observar que é aí que se encontra a pele mais escura e que os diversos tons de pele vão aclarando conforme vão estando mais perto dos pólos.



Cientistas acreditam que no passado, quando o homem ainda estava coberto de pelo na África, muito antes dos primeiros migrantes a sua pele era branca, tal como os Chimpanzés. Quando perdeu o pelo a sua pele teve a necessidade de escurecer para fornecer uma maior protecção os raios ultravioletas (UV). Com as migrações, o homem encontrou outros locais, alguns no extremo norte onde havia uma enorme falta de luz solar fazendo com que a sua pele aclarasse outra vez, neste caso para que fosse mais fácil promover a produção da vitamina D.

## 9.4.2 PETRÓLEO

O petróleo é um dos recursos mais versáteis da Terra, uma matéria que se ramifica em milhares de diferentes produtos, dependendo da cultura, da época, da sociedade ou da economia.

Existem registos históricos da utilização do petróleo que remontam a 4 000 a.C. devido a ex-sudações e afloramentos frequentes no Oriente Médio. Os povos da Mesopotâmia, do Egipto, da Pérsia e da Judeia já utilizavam o betume para pavimentação de estradas, calafetação de grandes construções, aquecimento e iluminação de casas, bem como lubrificantes e até laxativo. Os chineses já perfuravam poços, usando hastes de bambu, por volta de 347 a.C..

No início da era cristã, os árabes davam ao petróleo fins bélicos e de iluminação. O petróleo de Baku, no Azerbaijão, já era produzido em escala comercial, para os padrões da época, quando Marco Polo viajou pelo norte da Pérsia, em 1271.

"Oil was not always extracted, refined, and used by millions of people as it is today. However, it has always been an important part of many cultures.

The earliest known oil wells were drilled in China as early as 350 CE. The wells were drilled almost 244 meters (800 feet) deep using strong bamboo bits. The oil was extracted and transported through bamboo pipelines. It was burned as a heating fuel and industrial component. Chinese engineers burned petroleum to evaporate brine and produce salt.

On the west coast of North America, indigenous people used bitumen as an adhesive to

make canoes and baskets water-tight, and as a binder for creating ceremonial decorations and tools.

By the 7th century, Japanese engineers discovered that petroleum could be burned for light. Oil was later distilled into kerosene by a Persian alchemist in the 9th century. During the 1800s, petroleum slowly replaced whale oil in kerosene lamps, producing a radical decline in whale-hunting.

The modern oil industry was established in the 1850s. The first well was drilled in Poland in 1853, and the technology spread to other countries and was improved.

The Industrial Revolution created a vast new opportunity for the use of petroleum. Machinery powered by steam engines quickly became too slow, small-scale, and expensive. Petroleum-based fuel was in demand. The invention of the mass-produced automobile in the early 20th century further increased demand for petroleum.

Petroleum production has rapidly increased. In 1859, the U.S. produced 2,000 barrels of oil. By 1906, that number was 126 million barrels per year. Today, the U.S. produces about 6.8 billion barrels of oil every year.

According to OPEC, more than 70 million barrels are produced worldwide every day. That



Figura 34: Extração de petróleo  
Fonte: *Business-Review EU*

is almost 49,000 barrels per minute.

Although that seems like an impossibly high amount, the uses for petroleum have expanded to almost every area of life. Petroleum makes our lives easy in many ways. In many countries, including the U.S., the oil industry provides millions jobs, from surveyors and platform workers to geologists and engineers.

The United States consumes more oil than any other country. In 2011, the U.S. consumed more than 19 million barrels of oil every day. This is more than all of the oil consumed in Latin America (8.5 million) and Eastern Europe and Eurasia (5.5 million) combined.

Petroleum is an ingredient in thousands of everyday items. The gasoline that we depend on for transportation to school, work, or vacation comes from crude oil. A barrel of petroleum produces about 72 liters (19 gallons) of gasoline, and is used by people all over the world to power cars, boats, jets, and scooters.

Diesel-powered generators are used in many remote homes, schools, and hospitals. During emergencies, when the power grid is interrupted, diesel generators save lives by providing electricity to hospitals, apartment complexes, schools, and other buildings that would otherwise be cold and “in the dark.”

Petroleum is also used in liquid products such as nail polish, rubbing alcohol, and ammonia. Petroleum is found in recreational items as diverse as surfboards, footballs and basketballs, bicycle tires, golf bags, tents, cameras, and fishing lures.

Petroleum is also contained in more essential items such as artificial limbs, water pipes, and vitamin capsules. In our homes, we are surrounded by and depend on products that contain petroleum. House paint, trash bags, roofing, shoes, telephones, hair curlers, and even crayons contain refined petroleum." (National Geographic)

“Millions of years ago, algae and plants lived in shallow seas. After dying and sinking to the seafloor, the organic material mixed with other sediments and was buried. Over millions of years under high pressure and high temperature, the remains of these organisms transformed into what we know today as fossil fuels. Coal, natural gas, and petroleum are all fossil fuels that formed under similar conditions.” (Morse E. e Turgeon, A. 2018)



No artigo "Petroleum" da National Geographic, Elizabeth Morse e Andrew Turgeon afirmam que tanto o Carvão, o gás natural e o petróleo são combustíveis fósseis formados de maneira semelhante. Todos eles vêm de algas e plantas que morreram à muitos anos atrás transformando-se em materiais orgânicos, que se misturaram com outros sedimentos no fundo do mar. A alta pressão e as altas temperaturas que esta mistura esteve sujeita durante milhões de anos fez com que eles se transformassem naquilo que conhecemos hoje.

Neste contexto podemos afirmar que o petróleo, o carvão e o gás natural são feitos da mesma matéria, as plantas e as algas, fazendo com que estas também sejam a matéria base de todos os produtos feito através destes materiais.

O petróleo encontra-se em reservatórios subterrâneos onde os antigos mares estavam localizados, fazendo com que a sua extração seja difícil de executar e precise de máquinas de perfuração gigantes para se conseguir chegar a ele. Mas mesmo com todos os obstáculos, o petróleo é uma das matérias mais usadas pelo homem. (Morse, E., Turgeon, A., 2018)

As variações desta matéria começam muito antes de chegar aos produtos feitos pelo homem. Morse e Turgeon (2018) referem que é a partir dos diversos sedimentos de algas e plantas misturadas que a origem das várias variações ao petróleo nasce. Quando o óleo ainda está cru podemos observar que dependendo da composição química a cor do petróleo é diferente, pode variar entre preto e castanho escuro, amarelado, avermelhado, bronzeado ou esverdeado, tal como tudo o que virá das diferentes composições.

"Petroleum is used to make gasoline, an important product in our everyday lives. It is also processed and part of thousands of different items, including tires, refrigerators, life jackets, and anesthetics." (Morse E. e Turgeon, A.)

Como já foi referido pelos autores, o petróleo é uma das matérias mais versáteis do planeta. Com ele o homem faz combustível para dar energia para mover as sua máquinas.

## "The Primary Hydrocarbons

Raw crude oil and natural gas are purified into a relatively small number of hydrocarbons (combinations of hydrogen and carbon). These are used directly in manufacturing and transportation or act as feedstock to make other chemicals.

Methane: a greenhouse gas that can be used as fuel and is often included in rocket fuel.

Ethylene: used to make plastics and films, as well as detergents, synthetic lubricants, and styrenes (used to make protective packaging).

Propylene: a colorless, odorless gas used for fuel and to make polypropylene, a versatile plastic polymer used to make products ranging from carpets to structural foam.

Butanes: hydrocarbon gases that are generally used for fuel and in industry.

Butadiene: used in the manufacture of synthetic rubbers.

BTX (benzene, toluene, xylene): benzene, toluene, and xylene are aromatic hydrocarbons. A major part of gasoline, benzene is also used to make nylon fibers which, in turn, are used to make clothing, packaging, and many other products.

## Medicine

Petrochemicals play many roles in medicine because they are used to create resins, films, and plastics. Here are just a few examples:

Phenol and Cumene are used to create a substance that is essential for manufacturing penicillin (an extremely important antibiotic) and aspirin.

Petrochemical resins are used to purify drugs, thus cutting costs and speeding the manufacturing process.

Resins made from petrochemicals are used in the manufacture of drugs including treatments for AIDS, arthritis, and cancer.

Plastics and resins made with petrochemicals are used to make devices such as artificial limbs and skin.

Plastics are used to make a huge range of medical equipment including bottles, disposable syringes, and much more.

#### Food

Petrochemicals are used to make most food preservatives that keep food fresh on the shelf or in a can. In addition, you'll find petrochemicals listed as ingredients in many chocolates and candies. Food colorings made with petrochemicals are used in a surprising number of products including chips, packaged foods, and canned or jarred foods.

#### Agriculture

More than a billion pounds of plastic, all made with petrochemicals, find use annually in U.S. agriculture. The chemicals are used to make everything from plastic sheeting and mulch to pesticides and fertilizers. Plastics are also used to make twine, silage, and tubing. Petroleum fuels are also used to transport foods (which are, of course, stored in plastic containers).

#### Household Products

Because it is used to make plastics, fibers, synthetic rubber, and films, petrochemicals are used in a bewildering array of household products. To name just a few:

Carpeting

Crayons

Detergents

Dyes

Fertilizers

Milk jugs

Pantyhose

Perfume

Safety glass

Shampoo

Soft contact lenses

Wax" (Helmenstine, A. 2019)

Segundo Anne Marie Helmenstine (2019), produtos cosméticos também vêm do petróleo, como o perfume, os óleos, as ceras de depilação, os batons, os xampus, os condicionadores e tintas para o cabelo, sendo os três últimos derivados de óleo negro que resulta de milhares de anos da decomposição de organismos.

A borracha sintética é um produto derivado do petróleo, que graças à sua maior resistência a intensas mudanças de temperatura e ao facto de ser um material mais forte conseguiu substituir o látex. Esta borracha pode ser encontrada em diversos artigos desportivos, como por exemplo os ténis, mas é especialmente conhecida por ser usada nos pneus, sejam de carros ou bicicletas.

Os pneus não são a única coisa que os carros precisam que deriva do petróleo, declaram Morse e Turgeon (2018). O óleo lubrificante, que reduz o atrito entre as peças do motor e evita o desgaste rápido das mesmas pode ser composto até 90% de petróleo.

Existem medicamentos que também derivam do petróleo por conter benzeno, especialmente os analgésicos e os homeopáticos.

Os produtos de limpeza derivam do petróleo tanto na embalagem que é feita de plástico (especialmente de polietileno, também conhecido como PET) como no produto em si.



Figura 35: Combustível  
Fonte: Kendrick Oil



Figura 36: Produtos Cosméticos  
Fonte: HerMoney



Figura 37: Pneus (Borracha sintética)  
Fonte: Goh Rhy Yan



Figura 38: Estradas  
*Fonte: John Lockwood*



Figura 39: Tecidos sintéticos  
*Fonte: Hermes Rivera*

O asfalto, ou concreto asfáltico, que percorre o nosso planeta e que liga cidades e países também é composto por petróleo. Ele é uma mistura especial de diversos minerais unidas graças ao asfalto (um derivado semi-sólido do petróleo).

Os tecidos sintéticos, que em geral são mais baratos que os naturais, são largamente usados tanto em roupas quanto em outros produtos têxteis, como cortinas e carpetes. Estes têxteis sintéticos são normalmente compostos por náilon, acrílico, spandex e poliéster.

A comida, como cada vez mais acontecendo, também inclui derivados do petróleo, sejam usados de maneira directa ou indirecta, mas a verdade é que muitos dos alimentos que consumimos o têm. A maneira directa de estes derivados serem usados é através de corantes, de flavorizantes e de conservantes, e a maneira indirecta é através dos fertilizantes artificiais e dos pesticidas usados na agricultura, que chega até nós através dos vegetais ou de carne (quando a alimentação dos animais contém fertilizantes artificiais e pesticidas).

Um dos usos mais conhecidos de derivados de petróleo é a produção de plástico, um composto sintético extremamente presente no dia-a-dia da maioria das pessoas. Ele pode



Figura 40: LEGO (Peças de plástico)  
*Fonte: John Doyle*



ser encontrado em garrafas de água ou sumo, caixas de DVD, copos descartáveis, diversas embalagens, brinquedos, talheres descartáveis, mobiliário e entre muitos outros produtos do nosso dia-a-dia.

Morse e Turgeon (2018) afirmam, que apesar de termos estradas que parecem quase infinitas por todo o mundo e estarmos rodeados de plástico, são os combustíveis, como a gasolina, o diesel e o combustível de avião que corresponde a cerca de 72% do consumo total do petróleo em todo o mundo.

“When petroleum products such as gasoline are burned for energy, they release toxic gases and high amounts of carbon dioxide, a greenhouse gas. Carbon helps regulate the Earth’s atmospheric temperature, and adding to the natural balance by burning fossil fuels adversely affects our climate.” (Morse E. e Turgeon, A. 2018)

Segundo Morse e Turgeon (2018), as mudanças climáticas que estamos a sofrer derivam também do petróleo, pois quando produtos feitos a partir deste, como a gasolina, são queimados para gerar energia, libertam gases tóxicos e grandes quantidades de dióxido de carbono que causa o efeito estufa, já que é o carbono que ajuda a regular a temperatura atmosférica da Terra.

Com base no ciclo do petróleo, podemos considerar que a matéria (as algas e as plantas) que existiram à milhões de anos atrás, sendo depositadas após a sua morte no fundo dos Oceanos, está intimamente relacionada com a matéria que está a causar mudanças climáticas.

### **9.4.3 RELIGIÃO**

Podemos considerar que se todo o Universo é feito da mesma matéria e essa matéria pode gerar inúmeras variações consoante as influências recebidas, também uma ideia pode ser a base de uma vasta estrutura cheia de ramos moldados por influências distintas.

Uma ideia que têm controlado o mundo em vários aspectos e que se têm

difundido em diversos caminhos é a religião.

“What is religion? And where does it come from? Religion comes from the mind of the human animal, so it comes from us. The other animals on earth don’t seem to need a religion. And as far as we can tell they haven’t developed any. That’s because they are more at one with their lives than we are. They act instinctively. They go with the flow of existence without thinking about it all the time. The human animal has lost the ability to do that. Our brains have developed in a way that makes us self-conscious. We are interested in ourselves. We can’t help wondering about things. We can’t help thinking.” (Holloway, R. 2016, p. 1)

Segundo o livro " A Little History of Religion" de Richard Holloway, quando o homem se tornou auto-consciente começou a questionar o mundo e a sua existência. Ao contrário dos outros animais, que vivem apenas pelos seus instintos, o homem foi desenvolvendo a mente, que se tornou a sua mais valiosa ferramenta de sobrevivência. O questionamento a que o homem submete a sua mente serve para estar sempre um passo à frente do perigo, pois se conseguir perceber o porquê da existência de um trovão pode tentar prevê-lo e abrigar-se dele, se perceber a natureza da existência da Lua e o efeito que ela tem na Terra pode começar a prever as marés.

Mas o conhecimento pode levar anos a ser adquirido, pelo que o homem, para acalmar as suas dúvidas, imagina teorias, explicações não provadas que irão ajuda-lo a lidar com os fenómenos que ele não compreende e que podem por a sua existência em causa. (Holloway, R. 2016)

“And the biggest thing we think about is the universe itself and where it came from. Is there somebody out there who made it? The shorthand word we use for this possible somebody or something is God, theos in Greek. Someone who thinks there is a god out there is called a theist. Someone who thinks there’s nobody out there and we’re on our own in the universe is called an atheist. And the study of the god and what it wants from us is called theology. The other big question we can’t help asking ourselves is what happens to us after death. When we die, is that it or is there anything else to come? If there is something else, what will it be like?” (Holloway, R. 2016, p. 1 e 2)

Holloway (2016) destaca que existem duas grandes questões ligadas à religião, a

existência de todo o universo e de onde ele vem e o que acontece depois da morte.

São duas questões para as quais, ainda hoje não se tem resposta, mas o homem fez a sua própria resposta criando uma identidade superior que vive acima de nós e que terá criado todo o universo. Em relação à morte, essa identidade recebe os espíritos merecedores de estarem ao seu lado.

As religiões podem ser monoteístas, que significa que apenas acreditam num Deus, ou podem ser politeístas, onde se acredita em vários Deuses, mas mais uma vez, elas existem para tentar responder a estas duas grandes perguntas da humanidade.

“What we call religion was our first crack at answering these questions. Its answer to the first question was simple. The universe was created by a power beyond itself that some call God, that continues to be interested and involved in what it has created. The individual religions all offer different versions of what the power called God is like and what it wants from us, but they all believe in its existence in some form or other. They tell us we are not alone in the universe. Beyond us there are other realities, other dimensions. We call them ‘supernatural’ because they are outside the natural world, the world immediately available to our senses.” (Holloway, R. 2016, p. 2)

Apesar de cada religião ter o seu Deus ou Deuses, afirma Holloway (2016), em todas elas esta identidade é a responsável pela criação do Universos e por nos guiar.

A crença do homem vai para além da nossa realidade, pois segundo a maioria das religiões, existe sempre pelo menos uma dimensão que separa os corpos vivos dos espíritos os mortos, sustentando a crença que o homem continua a viver mesmo depois do seu corpo ter deixado de funcionar:

“If religion’s most important belief is the existence of a reality beyond this world that we call God, what prompted the belief and when did it start? It began ages ago. In fact, there doesn’t seem to have been a time when human beings didn’t believe in the existence of a supernatural world beyond this one. And wondering about what happened to people after they died may have been what started it off. All animals die, but unlike the others, humans don’t leave their dead to decompose where they drop. As far back as we can follow their traces, humans seem to have given their dead funerals. And how they planned them tells



us something about their earliest beliefs.” (Holloway, R. 2016, p. 2)

Holloway destaca que, desde a história do homem parece sempre ter havido algum tipo de religião, mas o que fez com que o homem tivesse a necessidade de acreditar em algo ainda não está claro. Talvez a morte tenha sido o que despertou a crença numa identidade superior e numa outra realidade para onde os espíritos caminham, pois o homem sempre teve a necessidade de fazer rituais e cerimônias para os seus mortos, ao contrario dos animais que apenas deixam o corpo onde quer que caia.

Todos os tipos de funerais hoje em dia estão ligados à religião: os cristãos enterram os seus mortos em caixões. Para eles, fazer o velório significa velar o morto até ao momento do enterro, e rezar pela sua Alma. Os muçulmanos também enterram os seus mortos, mas deixam primeiro o corpo nu para poderem enrola-lo em um tecido branco de algodão e quando é enterrado dentro do caixão eles deixam o seus rosto virado para Meca. Já os Vikings, que acreditavam em vários Deuses, começavam o ritual funerário com uma festa de sete dias, com muita bebida e a narração dos principais feitos do morto. Só então ele era vestido com uma roupa elaborada para a ocasião e colocado no barco, junto com as suas esposas, escravas e com suas armas. Elas seriam usadas em Valhala, onde, segundo a mitologia nórdica, os militares mortos em combate ou despachados pelo mar reencontravam os Deuses. (Holloway, R., 2016)

“The most obvious thing we notice about the dead is that something that used to happen in them has stopped happening. They no longer breathe. It was a small step to associate the act of breathing with the idea of something dwelling within yet separate from the physical body that gave it life. The Greek word for it was psyche, the Latin spiritus, both from verbs meaning to breathe or blow. A spirit or soul was what made a body live and breathe. It inhabited the body for a time. And when the body died it departed. But where did it go? One explanation was that it went back to the world beyond, the spirit world, the flipside of the one we inhabit on earth.” (RHolloway, R. 2016, pp.2-3)

Holloway (2016) destaca que um dos sinais mais óbvios da morte é a respiração: quando ela deixa de acontecer significa que essa pessoa morreu. A partir dessa observação o homem calculou que a respiração era algo separado do corpo físico de um homem mas que residia lá dentro, como um espírito ou alma, que não sofria o mesmo destino do corpo. Quando o corpo parava de funcionar, esse espírito apenas

partia para outra dimensão ou realidade e continuava a viver lá.

“Anyway, we find evidence from about 130000 BCE onwards of some kind of religious belief in the way our ancestors buried their dead. Food, tools and ornaments were placed in the graves that have been discovered, suggesting a belief that the dead travelled on to some kind of afterlife and needed to be equipped for the journey. Another practice was the painting of the bodies of the dead with red ochre, maybe to symbolise the idea of continuing life. This was discovered in one of the oldest known burials, of a mother and child at Qafzeh in Israel in 100000 BCE. And the same practice is found half a world away, at Lake Mungo in Australia in 42000 BCE, where the body was also covered in red ochre. Painting the dead marks the emergence of one of humanity’s cleverest ideas, symbolic thinking. There’s lot of it in religion, so it’s worth getting hold of it.” (Holloway, R. 2016, p. 4)

São os arqueólogos que encontram evidências de que a morte tem estado relacionada com a religião deste sempre, afirma Holloway (2016). Quando eles encontram sepulturas, não só com um corpo mas com comida, armas, ferramentas e outros itens que podem ser levados numa viagem, mostra uma crença da continuidade da vida numa outra realidade. Essa crença também pode ser vista ao se encontrar corpos com pinturas que representam símbolos, um das ideias da humanidade que se encontram bastante na religião:

“Another example of symbolic thinking was the way in which marking where the dead lay became important, especially if they were powerful and significant figures. Sometimes they were laid under gigantic boulders, sometimes in carefully constructed stone chambers called dolmens, which consisted of two upright stones supporting a large lid. The most dramatic of humanity’s monuments to the dead are the pyramids at Giza in Egypt. As well as being tombs, the pyramids might be thought of as launch pads from which the souls of their royal occupants had been blasted into immortality.” (Holloway, R. 2016, pp.4-5)

Quanto mais importante fosse o morto, maior era o seu funeral. Com base em factos históricos, Holloway (2016) afirma que ao longo das história fomos encontrando inúmeras construções dedicadas aos mortos, como os dolmens, gigantes pedras postas na vertical com outra na horizontal em cima delas. Outro exemplo de grandes construções tumulares, talvez o maior exemplo, são as pirâmides de Gizé no Egipto, que não são apenas túmulos, mas também plataformas de lançamento das almas para a imortalidade.

Hoje em dia existe cerca de 4.200 religiões no mundo, mas todas elas têm os seus pontos em comum, em especial, as duas grandes questões da existência. A religião influenciou a sociedade, criando moralidades, sistemas de justiça, narrativas históricas, filosofia, política, entre muitos outros aspectos. Ela agarra-se a uma cultura e torna-se um pilar essencial para a sobrevivência destas pessoas, podendo até chegar a criar uma sociedade em volta de uma determinada religião. (Holloway, R., 2016)

Segundo David A. Tomar, um escritor freelancer, existem 18 religiões principais no mundo de hoje em dia, 18 religiões que se impuseram a todas as outras por diversos motivos.

#### 9.4.3.1 ATEÍSMO E AGNOSTICISMO

"Atheism refers to either the absence of a belief in the existence of deities or to an active belief that deities do not exist. This belief system rejects theology as well as the constructs of organized religion. Use of the term originated in the ancient world and was meant to degrade those who rejected commonly accepted religious precepts. It was first self-applied during the Age of Enlightenment in 18th century France. The French Revolution was driven by the prioritization of human reason over the abstract authority of religion. This prompted a period of skeptical inquiry, one in which atheism became an important cultural, philosophical, and political entity.

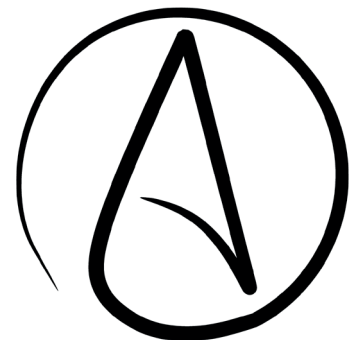


Figura 41: Ateísmo e Agnosticismo

Fonte: pinclipart

Many who characterize themselves as atheists argue that a lack of proof or scientific process prevents the belief in a deity. Some who refer to themselves as secular humanists have developed a code of ethics that exists separate from the worship of a deity. Determining the actual number of “practicing” atheists is quite difficult, given the absence of a unifying

religious organization. Polling around the world has produced an extremely wide variance, with the largest rates of atheism generally seen in Europe and East Asia.

Closely related is the idea of agnosticism, which doesn't profess to know whether there is or isn't a deity. Instead, agnosticism argues that the limits of human reasoning and understanding make the existence of god(s), the origins of the universe, and the possibility of an afterlife all unknowable. Like atheism, the term emerged around the fifth century BCE and was contemplated with particular interest in Indian cultures. It gained more popular modern visibility when coined by English biologist Thomas Henry Huxley, who in 1869 recognized that incapacity of humans to truly answer questions regarding the divine. To Huxley, and the agnostic and athiest thinkers who followed, theistic or gnostic religions lack scientific basis, and therefore, should be rejected." (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.2 FÉ BAHÁ'Í

"The Bahá'í faith is essentially a spiritual ideology that teaches the value of all religions, espousing the importance of universal equality and unity. Bahá'u'lláh, the founding figure in the Bahá'í faith, officially established his ideology in 1863 in Persia (or modern-day Iran). As something of a hybrid of other faiths, Bahá'í grew out of the tradition of Babism, which itself emerged from an Islamic denomination called Shaykhism. (Today, Babism exists with a few thousand adherents, concentrated largely in Iran, and standing separately from the Islamic ideologies that surround it.) Like Babism, Bahá'í incorporates some of the teachings of Islam but merges them with some Christian principles. The central governing body of the Bahá'í faith, a nine-member council called the Universal House of Justice, operates from Haifa, Israel. Today, the Bahá'í faith has somewhere between five and seven million adherents around the world." (Tomar, D. 2019)

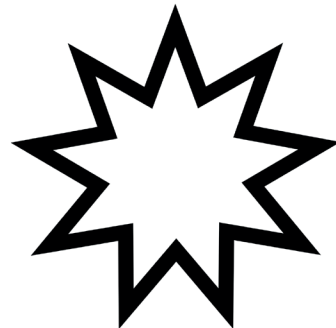


Figura 42: Bahá'í  
Fonte: ReligionFacts

### 9.4.3.3 BUDISMO

"Buddhism is both a religion and philosophy. The traditions and beliefs surrounding Buddhism can be traced to the original teachings of Gautama Buddha, a sagely thinker who is believed to have lived between the fourth and sixth centuries BCE. The Buddha lived and taught in the eastern part of ancient India, providing the template for a faith based on the ideas of moral rectitude, freedom from material attachment or desire, the achievement of peace and illumination through meditation, and a life dedicated to wisdom, kindness, and compassion. The Buddha's teachings proliferated widely through much of Asia in the centuries that followed.



Figura 43: Budismo  
Fonte: Hércules cliparts

Though its scriptures and traditions inform countless subsequent sects and ideologies, Buddhism is largely divided into two branches: Theravada — the goal of which is to achieve freedom from ignorance, material attachment, and anger by practicing the Noble Eightfold Path, all in pursuit of a sublime state called Nirvana; and Mahayana — the goal of which is aspire to Buddhahood by practicing the Zen principles of self-control, meditation, and expression of the insight of Buddha in your daily life, especially for the benefit of others, all to the end of achieving bodhisattva, or an ongoing cycle of rebirth by which you can continue to enlighten others.

Today, roughly 7% of the world practices some form of Buddhism, making it the fourth largest of the world's religions, with an estimated 500 million adherents across both the Eastern and Western World." (Tomar, D. 2019)

### 9.4.3.4 CRISTIANISMO

"Christianity is a monotheistic religion based on the life and teaching of Jesus of Nazareth.

Christianity teaches that Jesus is the Son of God and the Messiah (the savior of humanity foretold in the Torah, the primary scriptural doctrine of the Jewish faith). Christian scripture incorporates both the Torah (referred to by Christians as the Old Testament) with the story of Jesus, his teachings, and those of his contemporaneous disciples (the New Testament). These form the Bible, the central text of the Christian faith. Christianity began in Jerusalem as an outgrowth of Judaism that considered Jesus the Christ (meaning “anointed one”). This idea and its adherents spread rapidly through ancient Judea around the first century CE, then throughout the ancient world.

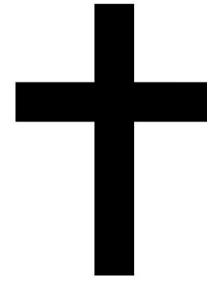


Figura 44: Cristianismo  
*Fonte: photos.boldsky.com*

Christians believe Jesus successfully met and completed all the requirements of the Old Testament laws, took upon himself the sins of the world during his crucifixion, died, and rose to life again so that those who place their faith in him are forgiven their sins, reconciled to God, and granted grace for daily living. Christians maintain that heaven with God awaits them after bodily death, whereas eternal separation from God in hell awaits those who neither received forgiveness for their sins nor acknowledged Jesus as Lord.

Christianity has seen countless reformation movements, which spawned innumerable sects and offshoot denominations. Far too many forms of practice exist to be named in one place, but the faith's three largest branches are Roman Catholicism, Eastern Orthodoxy, and Protestantism. Combined, Christianity is the largest religion in the world, with roughly 2.4 billion adherents, or 33% of the total population. Its impact on the shape of world history and on present-day world culture is incalculable." (Tomar, D. 2019)

#### **9.4.3.5 CONFUCIONISMO**

"Confucianism was a dominant form of philosophy and religious orientation in ancient China, one that emerged from the teachings of Chinese philosopher Confucius, who lived 551–479 BCE. Confucius viewed himself as a channel for the theological ideas emerging from

the imperial dynasties that came before him. With an emphasis on family and social harmony, Confucianism was a distinctly humanist and even secularist religious ideology. Confucianism had a profound impact on the development of Eastern legal customs and the emergence of a scholar class (and with it, a meritocratic way of governing).



Figura 45: Confucionismo  
Fonte: Sccpre.cat

Confucianism would engage in a historic push and pull with the philosophies of Buddhism and Taoism, experiencing ebbs and flows in influence, with high points during the Han (206 BCE to 220 CE), Tang (618–907 CE) and Song (960–1296 CE) Dynasties. As Buddhism became the dominant spiritual force in China, Confucianism declined in practice. And with the emergence of communism and Maoism in the 20th century, the mainstream practice of Confucianism was largely at an end.

However, it remains a foundational ideology and force underlying Asian and Chinese attitudes toward scholarly, legal, and professional pursuits. Indeed, the strong work ethic advocated by Confucianism is seen as a major catalyst for the late 20th century rise of the Asian economies. Today, there are various independent Confucian congregations, but it was only in 2015 that congregation leaders in China gathered together to form the Holy Confucian Church." (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.6 DRUSA

"Druze refers to an Arabic ethnoreligious group that originated in and still largely inhabits the Mountain of Druze region in southern Syria. Despite a small population of adherents, the Druze nonetheless play an important role in the development of their region (known in historical shorthand as the Levant). The Druze view themselves as the direct descendants of Jethro of Midian, distinguished in Jewish scripture as the father-in-law of Moses. The Druze consider Jethro a "hidden" prophet, one through whom God spoke to "revealed prophet" Moses.

As such, the Druze are considered related to Judaism by marriage. Like their in-laws,

the Druze are monotheistic, professing faith in only one God. Druze ideologies are something of a hybrid though, drawing from the cultural teachings of Islam, but also incorporating the wisdom of Greek philosophers, such as Plato, and concepts of reincarnation similar to those in Hindu canon.

Jethro's status as a hidden prophet is an important conceptual dimension of the Druze culture. Indeed, its present-day scriptures and community remain somewhat insular. The close-knit communities rooted in present day Syria, Lebanon, and Israel have long been subject to persecution, particularly at the hands of Islamic theocracies. This may be one reason that the Druze, while participating actively in the politics and affairs of their home nations, shield their customs and practices from the eyes of outsiders. Today, there are between 800,000 and one million Druze adherents, nearly all of them concentrated in the Middle East." (Tomar, D. 2019)



Figura 46: Drusa  
Fonte: Wikipedia

#### 9.4.3.7 GNOSTICISMO

"Gnosticism likely refers not to a single religious orientation but to an "interreligious phenomenon" in which various groups across an array of regions evolved to a similar set of beliefs and ideas. A term adapted in modern historical discourse, gnosticism concerns the variety of religious systems and beliefs in the ancient world that emerged from the Judeo-Christian tradition. These belief systems held that emanations from a single God were responsible for the creation of the material world and that, as such, all humans carried the divine spark of God. Gnosticism is dualistic and draws sharp divides between the superior spiritual world and the

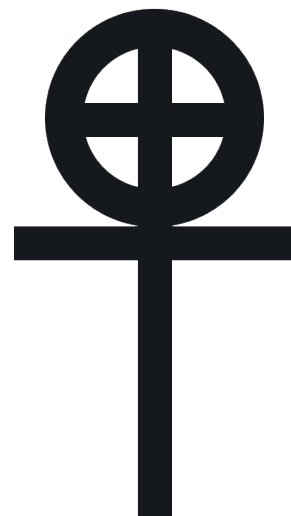


Figura 47: Gnosticismo  
Fonte: Seekpng.com



inferior material world, with the gaining or receiving of special, hidden knowledge (“gnosis”) allowing transcendence from one realm to another. Emerging in the first century CE — in close concert with the emergence of Christianity — gnosticism is perhaps best understood as the intermediary set of ideas shared by portions of the world as Christianity gradually eclipsed Judaism in size and scope.” (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.8 HINDUÍSMO

“Hinduism is regarded by some as the world’s oldest religion, likely dating back to what is known on the Indian subcontinent as the Vedic age. During this period, 1500–600 BCE, civilization transitioned from tribal and pastoral living into settled and agricultural living. From this emerged social classes, state-entities, and monarchies. The primary texts retelling this period of history are called the Vedas and would significantly inform the so-called Hindu Synthesis.



Figura 48: Hinduísmo  
Fonte: Pinterest

The Hindu Synthesis was a period of time, roughly 500 BCE to 300 CE, in which the precepts of Hinduism solidified from multiple intertwining strands of Indian spiritual and cultural tradition, emerging from a broad range of philosophies to share a unifying set of concepts. Critical among these concepts is the theme of the Four Purusarthas, or goals, of human life: Dharma (ethics and duties), Artha (prosperity and work), Kama (desires and passions), and Moksha (liberation and salvation). Other important concepts include karma, which asserts a universal relationship between action, intent, and consequences; samsara, the Hindu concept of rebirth; and a wide range of Yogic practices merging the body, mind, and elements.

Though no one figure or group is credited with its founding, Hinduism is the third largest religion in the world today. Its more than one billion adherents comprise more than 15% of the world’s population.” (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.9 ISLÃO

"Islam is a monotheistic religion that — like Christianity and Judaism — traces its roots to the Garden of Eden, Adam, and the prophet Abraham. Islam teaches that Allah is the only God and that Muhammed is his messenger. Islam holds that God spoke to Muhammed through the archangel Gabriel some time around 600 CE, delivering the revelations that would form the Quran. This primary text of the Islamic faith is believed by adherents to contain the exact words of God and therefore provides a full and nonnegotiable blueprint for how to live.

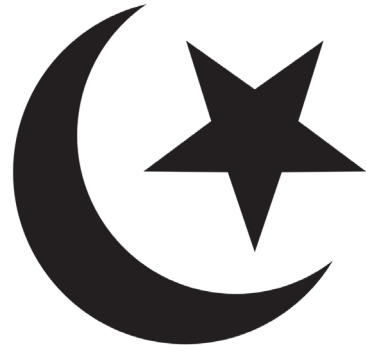


Figura 49: Islão  
Fonte: *Islam — WorldviewU*

The Quran and the Islamic legal code known as Sharia inform every aspect of life, from ethics and worship to family matters and business dealings. Islam holds that good behavior and adherence will lead to an afterlife in paradise, whereas disregard for Muhammed's teachings will lead to damnation.

The Islamic faith proliferated rapidly through the Middle East, particularly around the three holiest sites of the faith: Mecca, where an awakened Muhammed made his first pilgrimage; Medina, the center of early Islamic faith under Muhammed's leadership; and Jerusalem, the spiritual capital of the ancient world. In the centuries to follow, Islam would simultaneously produce countless wars of succession and a growing sense of spiritual unity within the Arab World. This dichotomy between internal conflict and cultural unity remains a presence in the Islamic faith today. This dichotomy would also give way to a division between the two dominant sects of Islam, Sunni and Shia. Today, Islam is the dominant faith for large swaths of geography, particularly in the Middle East, Southeast Asia, and North Africa. With more than 1.6 billion adherents, Islam is the second largest religion in the world and the chief spiritual identity for more than 24% of the world's population." (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.10 JAINISMO

"Jainism is an ancient Indian religion that — according to its adherents — can be traced through a succession of 24 sagely teachers. The first of these teachers is thought to have been Rishabhanatha, who lived millions of years ago. Jainism's primary tenets are *ahi s&amacr;* (nonviolence), *anek&amacr;ntav&amacr;da* (many-sidedness), *aparigraha* (nonattachment) and asceticism (abstinence from pleasure). These and other concepts are outlined in the *Acaranga Sutra*, the oldest of the Jainist scriptures.

As one of the earliest extant religious traditions to emerge from the spiritually fertile Indian subcontinent, Jainism both shares with and diverges from features of the Hindu and Buddhist traditions that also emerged there. Like Hindu and Buddhism, Jainism teaches the doctrines of karma, rebirth, and monastic (as opposed to theistic) spiritual practices.

Jainists believe the soul is an ever-changing thing, bound to the body only for a lifetime, which differs from Hindu or Buddhist ideas about the soul as part of an infinite and constant universe. This focus on the corporeal also extends to the Jainist caste system, which, not unlike Hinduism, requires adherents eschew social liberation in favor of spiritual liberation. Today, most of the world's four to five million Jains reside in India." (Tomar, D. 2019)

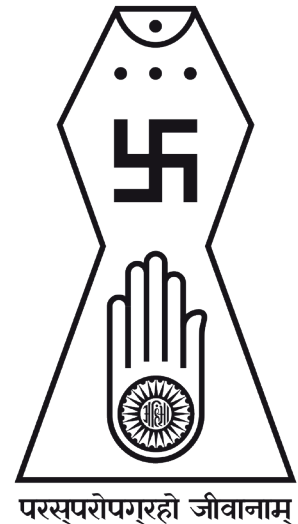


Figura 50: Jainismo  
Fonte: Wikipédia

#### 9.4.3.11 JUDAÍSMO

"Judaism is one of the oldest monotheistic world religions, among the first ethnoreligious groups to move away from idolatry or paganism and toward the recognition of a single deity. Judaism is said to have begun with the figure of Abraham, a man living in the

Land of Canaan — a geographical expanse likely encompassing portions of Phoenicia, Philistia, and Israel. In the Tanakh — the body of Jewish scripture which includes a foundational text called The Torah, and later supplemental texts call the Midrash and the Talmud — it is said that God spoke to Abraham and commanded him to recognize the singularity and omnipotence of God. Abraham accepted, becoming the father not just of Judaism but of the various monotheistic (or Abrahamic) religions that followed.



Figura 51: Judaísmo  
Fonte: Clipart Library

Thus, Abraham is seen not just as the first prophet of Judaism, but also of the Christian and Islamic faiths that sprung from the Judaic tradition. The Jewish faith is based upon a covenant between Abraham and God in which the former renounced idolatry and accepted the latter as the only divine authority. In exchange, God promised to make Abraham's offspring a "Chosen People." This Chosen People would become the Children of Israel, and eventually, the Jewish faith. To seal the covenant, Abraham became the first recipient of the ritualistic circumcision. This circumcision is still performed today on every newborn Jewish male as a symbol of that covenant.

Historians observe that while Abraham almost certainly lived more than 3,000 years ago, literary liberties taken with the scriptures make it impossible to ascertain exactly when he lived. But his influence would loom large in the ancient world, with the rabbinic moral codes of Judaism and its model of ethical monotheism both significantly informing the formulation of law and religion in western civilization. With roughly 14.3 million adherents, practitioners of Judaism comprise about 0.2% of the world's population." (Tomar, D. 2019)

#### **9.4.3.12 RASTAFARIANISMO**

"Rastafarianism is a newer religious movement that follows in the Abrahamic tradition of monotheism, referring to the singular deity as Jah. Rastafari hold the Christian Bible as their primary scripture but offer an interpretation highly connected to their own political and geographical realities. Centered around early 20th century Jamaica, Rastafarianism

emerged as a ethnocultural reaction to British occupation and oppression. This oppression would play a major role in the Afrocentric interpretation of the Bible favored by Rastafari.

In the early 1930s, a movement of Rastafarians espoused that the faithful were living in an African diaspora, scattered from their homelands by colonization and slavery. To be freed from oppression in Western society (or Babylon), many Rastafari believe it necessary to resettle adherents in the African homelands. A figure of central importance in the Rastafarian faith, Haile Selassie rose to the rank of Emperor of Ethiopia in 1930. This was considered the germinal moment in the emergence of the modern religious tradition. Selassie was viewed by Rastafari as the Second Coming, a direct descendant of Christ, and the Messiah foretold in the Book of Revelation.



Figura 52: Rastafarianismo  
Fonte: JahWorks.Org

Selassie was seen as the man who would lead the people of Africa, and those living in the diaspora, to freedom and liberation. His 1966 visit to Jamaica would become the pivotal moment in the spread of Rastafari ideas and the resultant political movement for liberation within Jamaica. This visit led to the eventual conversion of Rastafari's most famous adherent, singer Bob Marley. Marley would help to spread the popular visibility of the faith, as well as its practices of communal gathering, musical expression, preservation of the natural world, and the use of cannabis as a spiritual sacrament. Today, between 700,000 and one million adherents practice Rastafarianism, the majority of them concentrated in Jamaica." (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.13 XINTOÍSMO

"Shinto is religious tradition native to Japan. Initially an informal collection of beliefs and mythologies, Shinto was less a religion than a distinctly Japanese form of cultural observance. The first recorded use of the term Shinto can be traced to the sixth century

CE and is essentially the connective tissue between ancient Japanese customs and modern Japanese life. The primary focus of Shinto is the native belief in kami (spirits) and interaction with them through public shrines.

These shrines are an essential artifact of — and channel for — Shinto observance. More than 80,000 Shinto shrines dot Japan. Traditional Japanese styles of dress, dance, and ritual are also rooted in Shinto customs.

Shinto is unique among religions. As a reflection of Japanese identity, Shinto observance is not necessarily limited to those who view themselves as religious adherents. Roughly 3–4% of the Japanese population identifies as being part of a Shinto sect or congregation. By contrast, in a 2008 survey, roughly 26% of Japanese citizens reported visiting Shinto shrines." (Tomar, D. 2019)



Figura 53: Xintoísmo  
Fonte: nihongoya.site

#### 9.4.3.14 SIKHISMO

"Sikhism is a monotheistic faith emerging from and remaining concentrated in the Punjabi region that traverses Northern India and Eastern Pakistan. The Sikh religion came into focus during the late 15th century and draws its tenets of faith, meditation, social justice, and human equality from a scripture called the Guru Granth Sahib.

The first spiritual leader of Sikhism, Guru Nanak, lived from 1469 to 1539 and taught that a good, spiritual life must be intertwined with a secular life well-lived. He called for activity, creativity, fidelity, self-control, and purity. More important than the metaphysical, Guru Nanak argued, is a life in which one enacts the will of God. Guru Nanak was succeeded by a subsequent



Figura 54: Sikhismo  
Fonte: tarotprophet.com

line of nine gurus, who served as spiritual leaders. The tenth in this line of successors, Guru Gobind Singh, named the scriptures as his successor. This was the end of human authority in the Sikh faith and the emergence of the scriptures as a singular spiritual guide.

Today, the more than 28 million estimated adherents of Sikhism are largely concentrated in India, making it the seventh largest religion in the world." (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.15 ZOROASTRISMO

"Zoroastrianism is considered one of the world's oldest religions, and some of its earliest ideas — messianism, posthumous judgment, and the duality of heaven and hell — are believed to have informed the evolution of Judaism, as well as Gnosticism, Christianity, and Islam. Its founding figure, Zoroaster, was an innovative religious thinker and teacher who is believed to have lived between 700 BCE and 500 BCE



Figura 55: Zoroastrismo  
Fonte: Knoow.net

in Persia (modern-day Iran). Its primary text, the Avesta, combines the Gathas (Zoroaster's writings) with the Yasna (the scriptural basis of Zoroastrianism). Zoroaster's influence loomed large in his time and place. In fact, Zoroastrianism was soon adopted as the official state religion of the Persian Empire and remained so for nearly a thousand years.

Zoroaster's ideas finally fell out of authority after the Muslim conquest of Persia in the seventh century CE. What followed was centuries of persecution and suppression by Muslim conquerors, to the point of almost entirely snuffing out Zoroastrian teachings and practices in the Arabic-speaking world. These practices have seen a small resurgence in the late 20th and early 21st centuries, with some Iranians and Iraqi Kurdish populations adopting Zoroastrianism as a mode of resistance to theocratic governance.

Today, there are roughly 190,000 Zoroastrians, mostly concentrated in Iran, Iraq, and India." (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.16 RELIGIÕES AFRICANAS TRADICIONAIS

"Countless religious traditions inform the inhabitants of the African continent, each with its own distinct practices and beliefs based on region and ethnicity. Because Africa contains diverse people groups, and their religions remain deeply tied to geography and tribal lands, the continent's history is a tapestry of distinct spiritual traditions. Many share common threads, including the belief in spirits, respect for the dead, and the importance of the intersection between humanity and nature. Also common: many of these religions rely on oral history and tradition, rather than scriptures. Though Christianity and Islam are today the dominant religious traditions in Africa, informal estimates place the number of adherents to Traditional African Religions at 100 million. The following list — borrowed from Wikipedia — identifies some of the best known or most prominent of these religions:

Bushongo mythology (Congo)  
Lugbara mythology (Congo)  
Baluba mythology (Congo)  
Mbuti mythology (Congo)  
Akamba mythology (Kenya)  
Lozi mythology (Zambia)  
Tumbuka mythology (Malawi)  
Zulu mythology (South Africa)  
Dinka religion (South Sudan)  
Hausa animism (Chad, Gabon)  
Lotuko mythology (South Sudan)  
Maasai mythology (Kenya, Tanzania, Ouebian)  
Kalenjin religion (Kenya, Uganda, Tanzania)  
Dini Ya Msambwa (Bungoma, Trans Nzoia, Kenya)  
San religion (South Africa)  
Traditional healers of South Africa  
Manjonjo Healers of Chitungwiza of Zimbabwe  
Akan religion (Ghana, Ivory Coast)  
Dahomean religion (Benin, Togo)  
Efik mythology (Nigeria, Cameroon)  
Edo religion (Benin kingdom, Nigeria)



Figura 56: Religião Akan  
Fonte: *Learn Akan*



Hausa animism (Benin, Burkina Faso, Cameroon, Côte d'Ivoire, Ghana, Niger, Nigeria, Togo)

Odinani (Igbo people, Nigeria)

Serer religion (Senegal, Gambia, Mauritania)

Yoruba religion (Nigeria, Benin, Togo)

West African Vodun (Ghana, Benin, Togo, Nigeria)

Dogon religion (Mali)

Vodun (Benin)" (Tomar, D. 2019)

#### 9.4.3.17 RELIGIÕES DA DIÁSPORA AFRICANA

"The European slave trade and the practices of colonization created what is known as the African diaspora. Here, individuals, families, and whole groups were displaced from the communities or tribes they called home on the African continent. The result was the proliferation of innumerable religious groups around the Caribbean, Latin America and the southern United States during the 16th through 18th centuries. Each had its own linguistic, spiritual, and ritualistic customs, generally rooted in their respective histories and their new geographic surroundings. Often, like the traditional African religions they emerged from, these groups shared common threads regarding reverence for the spirits, veneration of the dead, and similar creation mythologies. Though too extensive to name, the following list — borrowed from Wikipedia — identifies the most notable African diaspora religions:

Batuque

Candomblé

Dahomey mythology

Haitian mythology

Kumina

Macumba

Mami Wata

Obeah

Oyotunji

Palo

Ifa

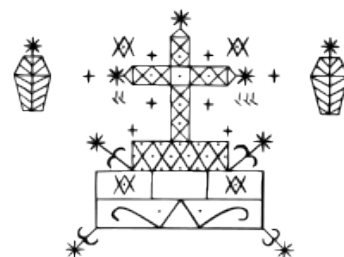


Figura 57: Barão Samedi, um Loa do vodou haitiano  
Fonte: Wikipédia

Lucumi

Hudu

Quimbanda

Santería (Lukumi)

Umbanda

Vodou" (Tomar, D. 2019)

### 9.4.3.18 RELIGIÕES AMERICANAS INDÍGENAS

"Native American religions encompass the broad and diverse set of customs, beliefs, and practices observed by the indigenous populations that thrived in the Americas before the arrival of European colonists. The diversity of customs and beliefs represented here is as diverse as the major population centers, tribes, and small nomadic bands that inhabited the Americas for millennia.

Theologies vary widely, representing a range of monotheistic, polytheistic, and animistic beliefs. Also highly variant are the oral histories, principles, and internal hierarchical structures of these different indigenous groups. Some religions emerged around established kingdoms and settlements — especially in the monarchical societies of pre-Latin America — whereas others emerged around tribes that moved within and between regions. Some common threads include the belief in spirits and a sense of connectivity with nature.



Figura 58: Símbolo da felicidade  
Fonte: [svgrepo.com](http://svgrepo.com)

Though many individuals and families descended from these tribes do practice some of the customs of their ancestors, indigenous religious customs have befallen the same broader fate as the Native American peoples. The arrival of Europeans signaled the beginning of a cultural, spiritual, and actual genocide, one that wiped out tribes wholesale through violence, disease, and religious conversion. Some religions would disappear entirely. Other

religions are still practiced by dwindling populations, many living on reservations.

Wikipedia identifies a few major native American religions:

Earth Lodge religion

Indian Shaker religion

Longhouse religion

Mexicayoti

Peyote religion

Waashat religion" (Tomar, D. 2019)

De acordo com o que se observou anteriormente, podemos concluir que por muitas religiões que ajam, todas elas são centradas em uma, ou mais identidade/s superior/es,

#### **9.4.4 LIVROS**

Uma ideia ou teoria pode ser exposta ao mundo por diversas maneiras, através de conversas, de filmes ou series, de artigos ou livros.

Segundo Carlos Ceia (2009), os livros são divididos em géneros literários como, modo narrativo, modo lírico, modo dramático

"Forma de classificação dos textos literários, agrupados por qualidades formais e conceptuais em categorias fixadas e descritas por códigos estéticos, desde a Poética de Aristóteles e os tratados de retórica de Horácio, Cícero e Quintiliano até às modernas monografias sobre teoria da literatura. Na cultura ocidental até ao século XX, não se faz qualquer distinção entre essas categorias fixadas historicamente (romance, conto, novela, tragédia, comédia, elegia, ode, epopeia, cantiga, etc.) e a sua explicação fenomenológica, não datada historicamente, que nos conduz à reflexão sobre os modos de produção do literário (modo narrativo, modo lírico, modo dramático, etc.). Nos diferentes códigos ou tratados sobre a natureza da literatura e suas concretizações, assume-se que um género literário é em si mesmo um universal, onde convergem todas as questões ontológicas e

epistemológicas sobre o fenómeno literário, incluindo as discussões sobre a tradição, a memória, a originalidade, a verosimilhança, a imitação, etc. Contudo, as mais recentes propostas no campo da teoria da literatura, recomendam a distinção clara entre géneros literários (categorias históricas do texto literário) e modos literários (formas meta-históricas ou arquitectuais de concretização do literário). Na sua influente Teoria da Literatura (1942), Wellek e Warren chamam a atenção para que os géneros são formas discursivas históricas que não devem ser confundidos com as suas formas a-históricas ("géneros fundamentais")." (Ceia, C. 2009)

Os livros são divididos em géneros, fazendo com que a mesma ideia seja exposta de várias maneiras. Eles podem apresentar essa mesma ideia directa ou indirectamente, levando à existência de milhares de objectos diferentes que partiram do mesmo ponto.

"Aquilo de que um texto trata. Num discurso oral, o assunto é sempre aquilo de que se fala. Na arte de bem escrever, está já recomendado por Aristóteles, na Retórica (1408a 1), que a correcção da linguagem de um texto passa pela sua adequação ao assunto de que esse texto trata. Esta adequação é fundamental no desenvolvimento do assunto de um texto, qualquer que seja a sua natureza. Seguindo ainda o preceito de Aristóteles, isso consegue-se se não falarmos levianamente de assuntos elevados nem de forma solene sobre assuntos triviais.

A compreensão de um texto passa por um primeiro teste que consiste em responder correctamente à questão: O que é que o texto diz? Não devemos confundir tema com assunto. O primeiro é a ideia fundamental que o texto quer provar ou desenvolver; o segundo, é a matéria ou objecto de que trata o texto. O assunto obtém-se por intermédio do resumo, que contém todos os elementos relevantes do texto. Para o comentário, interessa mais a definição do tema do que o resumo do texto. A extensão narrativa do assunto é sempre maior do que a do tema, que, pela sua extrema brevidade, se aproxima do título (mas não se confundindo obrigatoriamente com ele). Assim, podemos dizer que o amor pode ser o tema de uma dada obra, mas, se quisermos apontar o seu assunto, devemos ampliar esse conceito e dizer de que amor se trata, entre quem, em que espaço e em que momento, etc. Para este exemplo, podia aceitar-se como definição do assunto de tal texto um enunciado do tipo: "O amor proibido entre A e B contra os preconceitos de uma sociedade perdida no tempo.". Embora em muitos casos seja possível inferir o

assunto de uma obra de arte pelo título que eventualmente ostenta, não está garantido que esta regra seja universal, porque um autor pode perfeitamente jogar com um título evasivo em relação ao objecto da sua obra. Um título genérico (Poemas, Poesias, Contos, etc.) também não ajuda a definição do assunto.

A definição do tema e do assunto de um texto, embora muitas vezes confundidos por causa da possibilidade de convergência de sentido, obedecem a posições diferentes: o tema determina-se a partir de uma série de ilacções gerais sobre o texto, obrigando o leitor a prestar atenção a todas as recorrências para delas poder extrair a substância essencial do texto; o assunto obtém-se pelo levantamento e encadeamento lógico das principais teses ou ideias de um texto, reduzidas a um enunciado mínimo. Por esta razão, não se confunde com argumento, enredo ou intriga, que exigem um esforço narrativo muito maior.

A iterabilidade dos factos narrados não pode funcionar como factor de distinção entre assunto e tema, ou seja, não é correcto afirmar que o tema pode ser um tópico recorrente em várias obras e que o assunto diz respeito apenas a uma obra em particular. O inverso também não é correcto. É possível identificar um dado conjunto de textos que tenham partido do mesmo tema (quantos poetas glosaram já o tema da mudança, por exemplo?), assim como é igualmente possível identificar um mesmo assunto em várias obras (a história de Inês de Castro já conheceu quantas versões?).

Se é possível num dado texto definir o tema também deverá ser igualmente possível definir o seu assunto. Carece de fundamento o pressuposto de que um texto lírico, por exemplo, não tem assunto porque não trata de acontecimentos e não exige a presença de figuras (esta é a tese de Wolfgang Iser, *Análise e Interpretação da Obra Literária*, 7ªed., Arménio Amado Ed., Coimbra, 1985, p.52). Seja o conhecido soneto de Luís de Camões Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades. O tema do soneto é o topos renascentista da mudança; o assunto pode ser determinado pela oposição entre o tempo da natureza e o tempo humano e pelo pessimismo que resulta da consciência que o sujeito adquire sobre a sua condição existencial limitada. O acto de ler um texto literário é independente da tipologia definida para esse texto. A par da definição do tema, a definição do assunto é o primeiro acto de leitura de um texto, pelo que é redutor colocar um qualquer modo literário como isento de assunto. Esta condição seria equivalente a dizer que um texto lírico não diz nada, quando se define o assunto por aquilo de que fala o texto. O mito do texto insignificante está hoje definitivamente enterrado. Todo o texto fala de alguma coisa,

todo o texto significa. É a esse falar-de que chamamos assunto." (Ceia, C. 2009)

No contexto das narrativas relativas a viagens no tempo, um tema que podemos observar é abordado há algumas décadas, iremos encontrar inúmeros livros com este tema, livros de romance, fantasia, ficção científica, entre muitos outros géneros. Livros como *The Universe in a Nutshell* (Hawking, S. 2001), *Time Travel: A History* e *Chaos: Making a New Science* (Gleick, J. 1987), *Time Travels: Exploration of Lives Remembered* (Becker, B. 2018), *Slaughterhouse Five* (Vonnegut, K. 1969), *A Wrinkle in Time* (L'Éngle, M. 1962) e *The Time Machine* (Wells, H. G. 1895 ) são livros que apresentam as viagens no tempo de forma directa, uns apresentam a ideia de forma científica, enquanto outros apresentam a história mais a nível de romance, mas a ideia base é sempre a mesma. Existem também livros que apresentam esta ideia de forma indirecta, ou seja, a ideia em si não é o foco da história, mas é apresentada como suplemento, como é o caso dos livros da saga *Harry Potter* de J. K. Rowling, em especial o terceiro livro, *Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban* (Rowling, J. 1999), onde um objecto chamado "Time-Turner" é apresentado como sendo capaz de andar para trás no tempo, e em livros de banda desenhada, como o *Flash* da DC Comics, que consegue correr mais rápido que a velocidade da luz fazendo com que consiga voltar atrás no tempo.

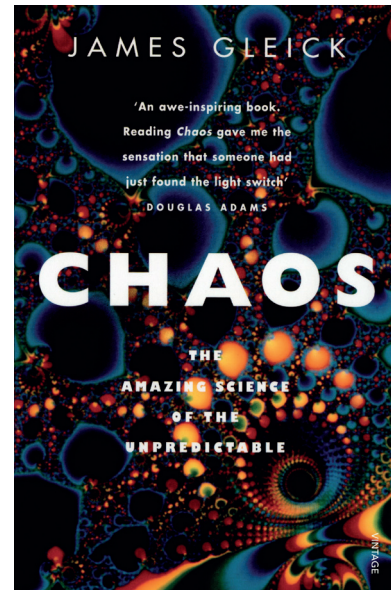


Figura 59: *Chaos: Making a New Science* de James Gleick  
Fonte: Amazon UK

A ideia de viagem no tempo é sempre a mesma, mas ela é apresentada de diferentes formas ao longo do tempo para se poder adaptar ao género literário, às diversas sociedades e culturas. Cada livro que retrata este tema é um objecto único com uma específica interpretação do tema, como se os livros fossem as folhagens de um tronco que representa o tema, viagens no tempo.

A narrativa é classificada em géneros literários que separam estilos e formas de escrita.

"Expressão que, no sentido mais genérico, é aplicável a qualquer subdivisão do género

narrativo: epopeia, canção de gesta, romance, novela, conto, pequenas histórias. Tal expressão não pressupõe necessariamente um conceito depreciativo; mas todas as modalidades ficcionais modernas, designadamente as desenvolvidas depois de Cervantes e apesar do vasto impacto de Don Quixote, têm tido em geral uma fortuna crítica muito menos estável do que as epopeias clássicas de Homero e de Virgílio — durante mais de dezoito séculos da nossa era, pelos menos, consideradas os grandes modelos originais e pontos cimeiros da tradição narrativa ocidental. No seu Dicionário de Narratologia (1987), Carlos Reis e Ana Cristina M. Lopes destacam como 'subgéneros narrativos' modalidades ou variedades nomeadamente de romance, as quais seriam definidas 'a partir de concretas opções tematico-ideológicas e semionarrativas'. Pode-se, no entanto, identificar também essas modalidades como tipos narrativos." (J. M. de Sousa Nunes, 2009)

Se falarmos de géneros literários, que são uma categoria de composição literária, podemos classificá-los de acordo com critérios semânticos, sintácticos, fonológicos, formais, contextuais e outros. Neste âmbito, encontramos: o género lírico, que explora a musicalidade das palavras em versos, poesia ou poema; O género épico-narrativo, que é escrito em prosa e conta com os subtemas epopeia ou épico; A narrativa em versos que conta os feitos heróicos de um povo, como por exemplo *Os Lusíadas*, de Luís de Camões, *Ilíada* e *Odisseia*, de Homero; O conto, um texto narrativo breve, e de ficção, geralmente em prosa, que conta situações rotineiras, curta, engraçada e até folclore (conto popular) por personagens previamente retratados, como por exemplo o *Decamerão* de Giovanni Boccaccio; A novela, um texto caracterizado por ser intermediário entre a longevidade do romance e a brevidade do conto, como por exemplo, *O Alienista*, de Machado de Assis, e *A Metamorfose*, de Kafka; O romance, uma descrição longa das acções e sentimentos de personagens fictícias, adaptando fatos da vida real à ficção, o romance não é simplesmente história de amor com final feliz ou triste, existem três tipos de romances, o romance de espionagem, o romance policial e o romance psicológico; A crónica, uma narrativa informal, ligada à vida quotidiana, com linguagem coloquial, breve, com um toque de humor e crítica; A fábula, um texto de carácter fantástico que busca ser inverossímil (não tem nenhuma semelhança com a realidade). As personagens principais são animais ou objectos, e a finalidade é transmitir alguma lição de moral; O género dramático, um género que é usado para escrever roteiros de peças de teatro ou cinema, mas também pode ser encontrado em poesia dramática ou em narrativas dramáticas. Alguns dos subtemas deste género são, comédia, farsa, comédia



musical, melodrama, performance, teatro de marionetas, teatro de máscaras, teatro de improvisação, tragédia e tragicomédia. Outros géneros bastante conhecidos são o género de terror, a notícia e a sátira.

O subtema - fábula do género épico-narrativo - apresenta grande expressão, com milhares de livros que o exploram, uma vez que as histórias fantásticas têm sido contadas desde sempre. Este caracteriza-se por:

"Narração de sucessos fingidos, inventados para instruir ou divertir; conto imaginário ou mentiroso. "O bom frade contou muito fábula, como todos os colectores das causa primordiais de uma nação que se vão perder sempre em maravilhas ." (A. Garrett).

Pequena composição de forma poética ou prosaica em quase narra um facto alegórico, cuja verdade moral se esconde sob o véu da ficção e na qual de fazem intervir as pessoas, os animais irracionais personificados e até coisas inanimadas; apólogos: as fábulas de Esopo, Fedro e La Fontaine.

A história dos deuses e outras personagens do paganismo, do politeísmo ou da mitologia: "os deuses da fábula".

O conjunto de ficções ou peripécias que entram no poema épico, no romance ou no drama, com o fim de os ampliar e ornar, de modo que a acção épica ou dramática não se apresentem como aconteceram realmente, mas como poderiam ou deveriam acontecer." (Coelho, N., 2009)

A ideia de fábula como uma única matéria têm vindo a se multiplicar em milhões de histórias, onde muitas delas são escritas em livros, como por exemplo, O Alquimista de Paulo Coelho, O Principezinho de Antoine de Saint-Exupéry, A Tartaruga e a Lebre de Jerry Pinkney, A Vida de Pi de Yann Martel, Os Contos de Beedel, o Bardo de J. K. Rowling e As Aventuras de Alice no País das Maravilhas de Lewis Carroll.

Estes são alguns exemplos como um subtema de um género literário pode gerar uma enorme quantidade de objectos únicos, com grande valor e com histórias de sobrevivência a uma selecção natural e conseguiram adaptar-se à época, à sociedade e cultura onde se encontravam.



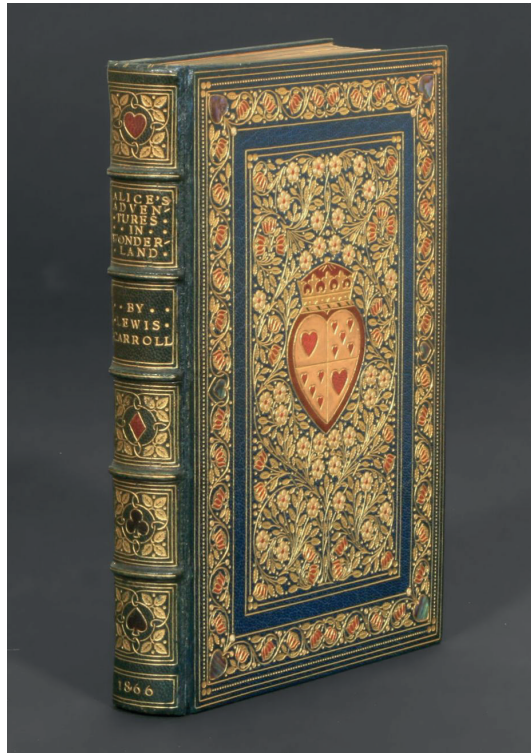


Figura 60: As Aventuras de Alice no País das Maravilhas de Lewis Carroll.  
Fonte: Manhattan Rare Book Company

O próprio conceito de livro é uma “matéria” que deu origem a bilhões de livros, objectos que consistem em várias páginas escritas ou impressas, que foram sofrendo alterações de arquitectura e anatomia ao longo dos anos, de forma a se poderem adaptar à inúmeras variações que ocorreram a nível geográfico e temporal.

Segundo a Science Fiction Fantasy Book Reviews (1999-2020), o primeiro formato de “livro” apareceu na Mesopotâmia por volta do terceiro ou quarto milénio a.C. como sendo umas tabuletas de argila, onde se podia encontrar a escrita cuneiforme, uma escrita que consistia na gravação de símbolos em forma de cunho com a ponta de uma cana. As tabuletas de argila, no final deste processo, eram postas a secar num forno para que a escrita durasse o maior tempo possível.

"Current understanding suggests that the very first attempts to transcribe symbols onto moveable materials were an ancient group of people known as Sumarians who lived in southern Mesopotamia around 3500 BC. Mesopotamia is an ancient name for the area in the middle east that stretches from the Zagros Mountains in the northeast to the spurs of

the Anti-Taurus Mountains in the north west and the Persian Gulf in the south east to the Arabian Plateau in the south west.

The Sumarians devised a "cuneiform" alphabet (a system that consists of logophonic, consonantal alphabetic and syllabic signs), the symbols of which were etched into clay tablets with a triangle shaped stylus called a "Calamus" and then allowed to dry or fired in a kiln to make them last as long as possible. The Sumarians are believed to be the first people to ever use the Cuneiform script, which itself is the earliest known written system in the world." (SF Book)

O segundo formato de “livro” foram os rolos de papiro que onde a sua primeira evidência são os livros de contabilidade do Rei Neferirkare Kakai da Quinta Dinastia que estão datados por volta de 2400 a.C., declara a SF Book (1999-2020).

"The earliest surviving Papyrus scrolls that contain written words date back to around 2400 BC, originating in Egypt (The Fifth Dynasty of King Neferirkare Kakai), although it has suggested by historians that papyrus could have been used as early as the First Dynasty (3100 BC).

Papyrus is a very thick paper like material that is made from the "pith" (centre of the stem) of the papyrus plant, a reed like swamp plant that used to be found in abundance along the Nile river. This "pith" was cut into thin strips, pressed together and then glued and dried to form a thin flat surface that could be written on. Again a calamus cut from the stem of a reed and then sharpened was often used to scribe but bird feathers were also used.

Egyptians used this material for hundreds of years before the Greeks and Romans eventually adopted the technique. These scrolls were rolled up and often contained within wooden tubes to protect them and books were produced by glueing together a number of scrolls up to a length of 10 metres or in some cases even longer (The history of the Egyptian King Ramses III was over 40 metres long).

The Books were always rolled out horizontally and the text occupied on side, split into columns. This method of writing was used extensively until the 8th century AD." (SF Book)

Segundo a SF Book (1999-2020), na China, eram usados ossos , conchas,

madeira e seda como suportes de escrita muito antes do século II a.C.. Um dos mais famosos e reconhecíveis livros eram os jiance ou jiandu, feitos e escritos em madeira ou bambu que foram usados desde o século V a.C. até ao século VI a.C. devido à invenção do papel por Cai Lun durante a dinastia Hanpor volta do século I d.C.

"It is generally accepted that a chinese eunuch (attached to the imperial court) named Cai Lun invented papermaking for the intention of writing and used a combination of mulberries, bark, hemp, old rags and even used fish nets for the creation of the paper pulp, around 105 AD. Recent archaeological discoveries have been reported from near Dunhuang of paper with writing on it dating from 8 BC, while paper had been used in China for wrapping and padding since 200 BC.

The process of papermaking regardless of scale involves making a mixture of fibers in water to form a suspension and then allowing this suspension to drain through a screen so that a mat of fibers remains. This is then pressed and dried to make paper. After the paper is dry it is often run between heavy rollers to produce a harder writing surface (this process is known as calendering).

Paper can be "sized" to reduce the absorption of water and there are 3 categories - unsized (water-leaf) which is very absorbent and used for blotting and paper towels, weak sized (slack sized) which is still somewhat absorbent and used for newspapers and strong sized (hard sized) which offers good water resistance.

When paper was originally developed it was a fairly standard size and each peice of paper is known as a "leaf". When a leaf is printed on without being folded it is refered to as a "folio" (which also means leaf) this size is roughly that of a small newspaper sheet (although folio can be other sizes). If this original folio is folded once to produce two leaves (or 4 pages) then the size of these leaves is refered to as a Quarto. If a Quarto is folded once to produce 4 leaves (or 8 pages) then this is known as a Octavo and is about the size of an average modern novel (there are also Sixteen-mo and even thirty-two-mo but this is less common)."  
(SF Book)

"To the modern stargazer, the planet Venus is just another point of light in the night sky. But for the ancient Maya, the brilliant light of Venus was an omen of war that guided ritual activity, prompted great battles, and was even used as shorthand for "total destruction."

Archaeologists have long looked to Venus to understand Maya calendars and tradition. But now, a fresh look at an ancient text called the Dresden Codex suggests that our understanding of how the Maya tracked Venus for their celestial calendars may be all wrong.

By combining a new reading of the text, tricky mathematical equations, and field observations, Gerardo Aldana at the University of California, Santa Barbara has simplified the way Maya scribes would have corrected their calendars.

"There is some really elegant math that's going on there that has not been recognized before," says Aldana.

His work not only casts new light on how the Maya tied their ceremonies to the sky, it may also call into question every date we have for events in the ancient Maya world. (Also see "Teen's 'Discovery' of Maya City Is a Very Western Mistake.")" (Vance, E. 2016)

Segundo Erik Vance (2016) da National Geographic, durante o período entre o terceiro e oitavo século na Meso-américa, as informações eram registadas em longas tiras de papel, fibras de agave ou peles de animais, que depois eram dobradas e protegidas por capas de madeira e armazenadas em templos que foram destruídos por exploradores espanhóis. Estes livros eram chamados de códices e continham informações astrológicas, calendários religiosos, conhecimento sobre os deuses, genealogias dos governantes, informações cartográficas e colecta de tributos. O Códice de Dresden, o manuscrito Maia é mais bem preservado em todo o mundo e apenas um dos quatro que sobreviveram às explorações espanholas apresenta 39 folhas inscritas em ambos os lados e cerca de 358 centímetros de comprimento, o manuscrito foi originalmente dobrado de maneira semelhante a uma sanfona. O material de escrita revestido com giz, amatl, é uma matéria semelhante ao papel produzida a partir da fibra da figueira através de seu cozimento e prensa. O códice ilustra hieróglifos, numerais e figuras, e contém calendários de rituais e de adivinhações, cálculos das fases de Vênus, eclipses do Sol e da Lua, instruções relacionadas às cerimónias de ano novo e descrições dos locais do Deus da Chuva, que culmina em uma miniatura de página inteira mostrando o grande dilúvio.

Segundo a SF Book (1999-2020), os romanos usavam tabletes de madeira revestidos de cera ou pugilares, sobre os quais eles podiam escrever e apagar usando

um estilete, o que era bastante útil para a vida quotidiana, como escrever anotações e contabilidades e para ensinar as crianças a ler e a escrever.

"It was around this time that the wax tablets were developed by the Romans and Greeks. The tablets were essentially blocks of wood with were coated in wax allowing them to be written upon using a stylus, and later erased for re-use.

These tablets were sometimes joined together at one end with cords (like an early form of ring binder) to form a "codex" (original latin meaning "wood" but later known as a collection of bound pages), as such this is the earliest known form of a bound book. The "codex" became very popular around europe, replacing the scroll." (SF Book)

Segundo a SF Book (1999-2020), a produção de pergaminho começou por volta do século III a.C. na cidade Pergamon, de onde é originário o seu nome, como substituto do papiro devido a poder ser conservado mais facilmente durante mais tempo, por ser mais sólido e com a adição de poder ser apagado e reescrito. O pergaminho era feito com peles de animais, como por exemplo, ovelhas, bois, jumentos e antílopes. Devido ao facto de o pergaminho ser extremamente afectado pelo ambiente, especialmente a humidade, o que pode causar flambagem, os livros eram atados com fortes tábuas de madeira e apertados com fechos de metal, especialmente latão, ou tiras de couro. Assim as páginas eram mantidas pressionadas umas contra as outras protegendo-as da humidade.

"Whatever the truth of the matter, the paged book was a considerable step forward from the scroll. Codices leant themselves to being bound between covers of wood or 'pasteboard' (pasted-together sheets of waste papyrus or parchment), which protected them from careless readers. Their pages were easy to riffle through and, with the addition of page numbers, paved the way for indices and tables of contents. They were space-efficient too, holding more information than papyrus scrolls of a comparable size: referring to the works of the prolific writer Titus Livius, Martial raved that "narrowed into scanty skins [parchment] is bulky Livy, the whole of whom my library does not contain". Robust, efficient and accessible, the codex was literally the shape of things to come." (Houston, K. 2016)

Como já foi referido, o papel foi inventado por volta do século I d.C. Por Cai Lun durante a dinastia Hanpor. Devido a ter uma produção de baixo preço, rapidamente o papel substituiu os outros suportes de escrita. As suas características providenciaram

também o formato do livro, pois deixou de ser um rolo continuo para passar a ser uma colecção de folhas presas na parte de trás, onde podia também ser descansado em uma mesa, facilitando notas enquanto se lia, reflecte Keith Houston (2016) da BBC: Estes primeiros formatos de livros, chamados códice, levaram também a uma melhoria na escrita, com a separação das palavras e o aparecimento de letras maiúsculas e da pontuação, fazendo com que uma leitura silenciosa fosse possível. As páginas separadas e ordenadas por uma devida ordem permitiram também o aparecimento de tabelas e índices que facilitavam o acesso directo à informação.

O papel não só forneceu um novo formato ao livro, mas também um formato tão eficaz que é usado até aos dias de hoje.

Em conclusão podemos considerar que a história do livro é um grande exemplo de como um simples conceito, o livro, pode ter tantas variantes, seja de arquitectura ou anatomia, seja dos materiais usados para a sua realização, seja do conteúdo que ele carrega. O conteúdo em si é algo também bastante complexo, pois o conteúdo de um livro pode ser dividido em géneros e subgéneros, em matérias de aprendizagem, objecto de apontamentos, temas religiosos, documentos históricos, entre infinitos outros conteúdos.

Uma única matéria (conceito: o livro) que se espalhou no mundo, adquirindo as mais distintas formas e personalidades, tornando-se indispensável para a vida do homem. Os livros estão em todo o mundo, estão em museus como peças de antiguidade, estão nas escolas, nas mãos de alunos que os usam para aprender sobre o mundo, estão em bibliotecas, onde as pessoas vão consulta-los, procurando respostas e diversas questões ou simplesmente ler por lazer, estão numa mesa de cabeceira onde histórias de fantasia são contadas antes de dormir, estão numa livraria para serem vendidos, estão num arquivo, onde guardam documentos importantes sobre a nossa história, estão em todo o mundo, servindo os mais diversificados objectivos e necessidades, relatando histórias reais e fantásticas, servindo como objectos de lazer ou aprendizagem, sendo itens históricos ou contemporâneos, sendo, todos eles, fruto de um único conceito, o livro.





Figura 61: Tabuletas de argila com escrita cuneiforme  
Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>

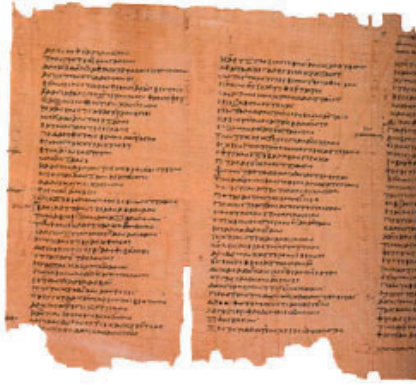


Figura 62: Pergaminho de Papiro  
Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>



Figura 63: Pergaminho  
Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>



Figura 64: Blocos de madeira revestidos com cera  
Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>

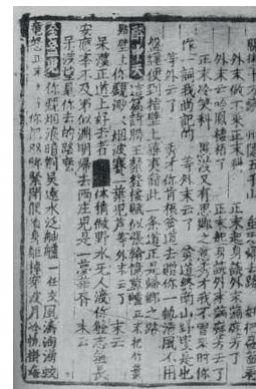


Figura 65: O primeiro livro impresso em papel na China  
Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>



Figura 66: Bi Sheng inventou o primeiro tipo móvel de impressão, com cada letra criada a partir de pedaços de madeira e depois colocada em uma tábua de madeira.  
Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>



Figura 67: Tipo móvel de impressão da Europa inventado por Johannes Gutenberg  
Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>



Figura 68: A Bíblia de Guttenberg, o primeiro grande livro a ser impresso pela prensa de impressão de Johannes Gutenberg

Fonte: Harry Ransom Center - The University of Texas at Austin

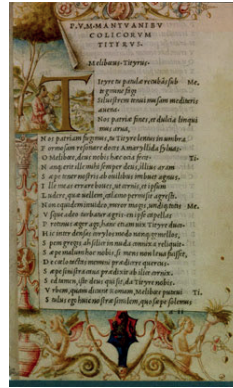


Figura 69: “Opera” de Virgil, foi o primeiro livro a ser impresso pelo método de impressão de Aldus Manutius

Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>



Figura 70: The Bay Psalm, primeiro livro americano a ser impresso

Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>

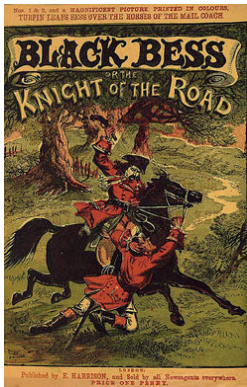


Figura 71: Black Bess or the Knight of the Road de Edward Viles da era dos romances “baratos”

Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>

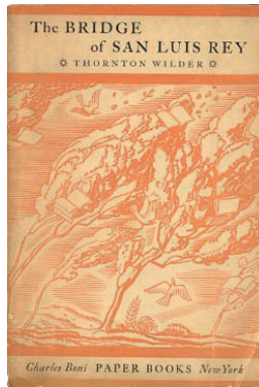


Figura 72: “Charles Boni Paper Books”, era um clube de cartas de correspondência periódica por US \$ 5 anual. Os livros eram ilustrados por Norman Rockwell e Rockwell Kent

Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>



Figura 73: O Kindle, o primeiro leitor de livros eletrônicos lançado pela Amazon em 2007

Fonte: <https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>



#### 9.4.4.1 A MESMA HISTÓRIA CONTADA EM DIFERENTES FORMATOS DE LIVROS

Como se pode supor nos exemplos anteriormente analisados, a mesma matéria pode proporcionar diversas variantes.

Neste contexto, podemos observar que a mesma história se pode configurar numa ampla variedade de suportes, levando a que a história, apesar de ser sempre a mesma, vai mudando drasticamente, fazendo com que existam inúmeras versões dela.

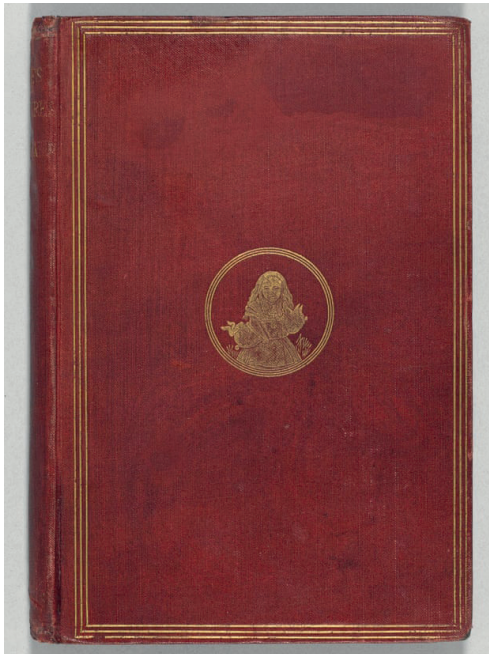


Figura 74: Alice no País das Maravilhas de Lewis Carroll, ilustração de John Tenniel, primeira edição  
Fonte: imagens de Christie Ltd

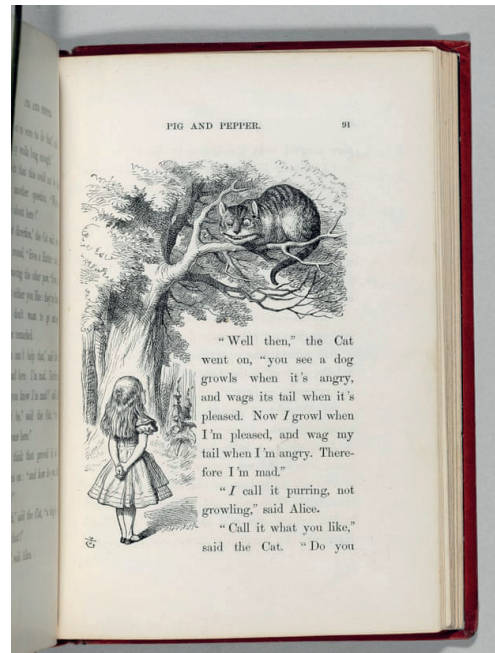


Figura 75: Alice no País das Maravilhas de Lewis Carroll, ilustração de John Tenniel, primeira edição  
Fonte: imagens de Christie Ltd



Figura 76: Alice no País das Maravilhas de Lewis Carroll, ilustração de John Tenniel, primeira edição  
Fonte: imagens de Christie Ltd

Uma história que foi replicada vezes sem conta das mais variadas maneiras é a Alice no País das Maravilhas de Lewis Carroll, um livro que foi publicado pela primeira vez em 1865. É um livro infantil de fantasia cuja história foi replicada por diversos artistas e designers das mais variadas formas, dando lugar a inúmeros trabalhos criativos.

Devido a ser um livro infantil a primeira edição já era ilustrada por John Tenniel, uma ilustração apenas de uma cor, com desenhos detalhados e realistas. Mas à medida que a história de Alice se foi tornando cada vez mais famosa, os livros foram ganhando cor e interactividade com o leitor.

Os livros Pop Up, são livros com páginas tridimensionais, dando vida as ilustrações que se realçam na história. Eles são particularmente bons para crianças, que ficam entediadas rapidamente com a leitura, mas com os livros Pop Up elas podem sentir-se dentro da história e até iram querer ler o livro várias vezes para poderem desfrutar da tridimensionalidade das imagens.



Figura 77: Livro Pop-Up de Alice no País das Maravilhas , criado pelo engenheiro de papel e ilustrador Robert Sabuda  
Fonte: [www.bestpopupbooks.com](http://www.bestpopupbooks.com)



Figura 78: Livro Pop-Up de Alice no País das Maravilhas , criado pelo engenheiro de papel e ilustrador Robert Sabuda  
Fonte: [www.bestpopupbooks.com](http://www.bestpopupbooks.com)



Figura 79: Livro Pop-Up de Alice no País das Maravilhas , criado pelo engenheiro de papel e ilustrador Robert Sabuda  
Fonte: [www.bestpopupbooks.com](http://www.bestpopupbooks.com)



Figura 80: Livro Pop-Up de Alice no País das Maravilhas , criado pelo engenheiro de papel e ilustrador Robert Sabuda  
Fonte: [www.bestpopupbooks.com](http://www.bestpopupbooks.com)



Figura 81: Livro Pop-Up de Alice no País das Maravilhas , criado pelo engenheiro de papel e ilustrador Robert Sabuda  
Fonte: [www.bestpopupbooks.com](http://www.bestpopupbooks.com)



Figura 82: Livro Pop-Up de Alice no País das Maravilhas , criado pelo engenheiro de papel e ilustrador Robert Sabuda  
Fonte: [www.bestpopupbooks.com](http://www.bestpopupbooks.com)



Numa narrativa como a da Alice no País das Maravilhas, onde a história é baseada no absurdo, os Pop ups ajudam a construir esse mundo de fantasia mais facilmente, não só contando a história com o peso das imagens vivas, mas absorvendo melhor o leitor para o seu mundo.

Os livros em túnel, ou Peepshow, são livros que contam uma história a partir de um buraco que vai desde a capa até à penúltima página do livro. As páginas são encadernadas com duas tiras de concertina dobradas em cada lado. As aberturas em cada página permitem ao espectador ver todo o livro para trás, fazendo com que as imagens de cada página trabalhem juntas para criarem uma cena dimensional interna. No final o livro terá um aspecto de acordeão e permitirá ao leitor desfrutar de uma perspectiva totalmente diferente da história. Estes livros levam-nos a percorrer a história de uma forma bastante única.



Figura 83: Livro com uma página em túnel de Alice no País das Maravilhas, de Robert Sabuda

Fonte: <http://easynow.blogspot.com>

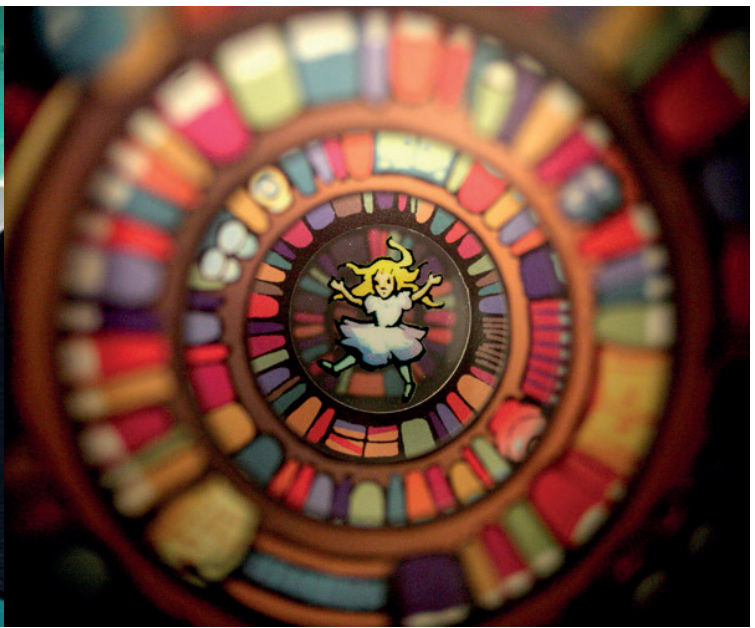


Figura 84: Livro com uma página em túnel de Alice no País das Maravilhas, de Robert Sabuda

Fonte: <http://easynow.blogspot.com>

Em relação a um livro em túnel de Alice no País das Maravilhas, o buraco que percorre todas as páginas tende a proporcionar a sensação de estarmos a cair na toca do coelho. Tal como Alice, enquanto caía ia desfrutando de uma enorme variedade de absurdo, também o leitor pode sentir a história à medida que vai caindo nela.

Existem vários tipos de livros que usam as dobras das páginas para criarem uma leitura inovadora. Por exemplo, os livros em harmónio proporcionam uma leitura de acompanhamento, pois à medida que se vai avançando na história, o caminho percorrido continua visível, formando um grande painel, por norma ilustrado. Este método de leitura oferece-nos a escolha de descobrir a história a pouco e pouco ou de absorver-la toda de uma vez, diminuindo assim o factor surpresa da história.



Figura 85: Livro de Alice no País das Maravilhas criado por Laura Barrett  
*Fonte: the-dots.com*

Figura 86: Livro de Alice no País das Maravilhas criado por Laura Barrett  
*Fonte: the-dots.com*

Figura 87: Livro de Alice no País das Maravilhas criado por Laura Barrett  
*Fonte: the-dots.com*



Figura 88: Livro de Alice no País das Maravilhas criado por Laura Barrett  
*Fonte: the-dots.com*

Figura 89: Livro de Alice no País das Maravilhas criado por Laura Barrett  
*Fonte: the-dots.com*

A designer coreana Yeonsu Oh, criou uma embalagem que continha vários símbolos e ilustrações da Alice no País das Maravilhas, incluindo 26 pequenos livros quadrados. Cada um desses pequenos livros continha apenas uma página rectangular que se encontrava dobrada em pequenos triângulos e continha um pedaço da história. O total da história estava nos 26 livros, dando ao leitor a possibilidade de ler na ordem que quisesse, criando assim inúmeras possibilidades para a mesma história.





Figura 90: Alice no País das Maravilhas criada por Yeonsu Oh  
Fonte: [www.behance.net/ooooooh](http://www.behance.net/ooooooh)



Figura 91: Alice no País das Maravilhas criada por Yeonsu Oh  
Fonte: [www.behance.net/ooooooh](http://www.behance.net/ooooooh)



Figura 92: Alice no País das Maravilhas criada por Yeonsu Oh  
Fonte: [www.behance.net/ooooooh](http://www.behance.net/ooooooh)



Figura 93: Alice no País das Maravilhas criada por Yeonsu Oh  
Fonte: [www.behance.net/ooooooh](http://www.behance.net/ooooooh)



Figura 94: Alice no País das Maravilhas criada por Yeonsu Oh  
Fonte: [www.behance.net/ooooooh](http://www.behance.net/ooooooh)



Figura 95: Alice no País das Maravilhas criada por Yeonsu Oh  
Fonte: [www.behance.net/ooooooh](http://www.behance.net/ooooooh)



Como já foi referido, a Alice no País das Maravilhas de Lewis Carroll, como sendo um livro infantil, as ilustrações são um factor importante que estão quase sempre presentes, pois ajudam à construção dos cenários e das personagens e tornam a leitura mais estimulante. As ilustrações podem conter várias cores ou apenas uma, podem estar presentes em todas as páginas acompanhando o texto ou apenas em algumas, sendo apenas pequenos apontamentos que agem como um factor surpresa, elas podem ser mais realistas, dando ao leitor imagens detalhadas da história, ou abstractas, onde a sua interpretação é mais livre. Mas em todos os casos elas tem como funcionalidade ajudar o leitor a ganhar um maior interesse no livro.



Figura 96: Alice no País das Maravilhas ilustrado por Marta Pavlus  
Fonte: [www.behance.net/PavlusMarta](http://www.behance.net/PavlusMarta)



Figura 97: Alice no País das Maravilhas ilustrado por Marta Pavlus  
Fonte: [www.behance.net/PavlusMarta](http://www.behance.net/PavlusMarta)



Figura 98: Alice no País das Maravilhas ilustrado por Marta Pavlus  
Fonte: [www.behance.net/PavlusMarta](http://www.behance.net/PavlusMarta)



Figura 99: Alice no País das Maravilhas ilustrado por Marta Pavlus  
Fonte: [www.behance.net/PavlusMarta](http://www.behance.net/PavlusMarta)

O layout do livro também influencia a leitura, enfatizando mais certas partes do texto que outras, criando uma leitura mais simples e agradável, ou uma mais confusa e abstracta. É um guia que informa directa ou indirectamente como se deve ler determinado livro. Por exemplo, Nicolás Giuliano editou um livro de Alice no País das Maravilhas cujo layout se assemelha a um livro que foi usado por alguém que teve a necessidade de destacar elementos e criar pequenos apontamentos, esse alguém neste livro é Lewis Carroll. O livro está preenchido com questões biográficas do autor e do contexto, das personagens, da história e da adaptação ao cinema. Apesar de todas as páginas apresentarem a mesma grelha de três colunas, toda a tipologia é distinta, mesmo numa única página.





Figura 100: Alice no País das Maravilhas, editorial de Nicolás Giuliano  
Fonte: [www.behance.net/nicolasgiuliano](http://www.behance.net/nicolasgiuliano)



Figura 101: Alice no País das Maravilhas, editorial de Nicolás Giuliano  
Fonte: [www.behance.net/nicolasgiuliano](http://www.behance.net/nicolasgiuliano)

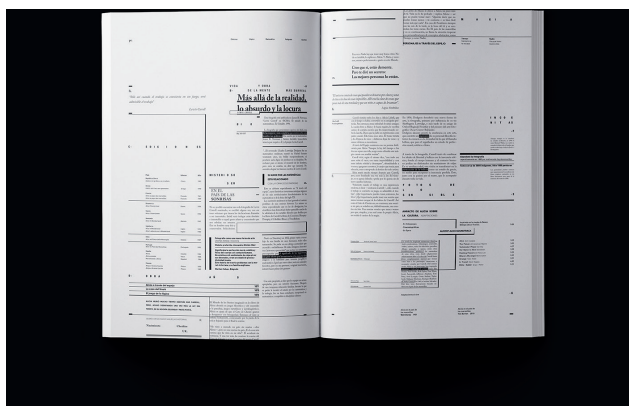


Figura 102: Alice no País das Maravilhas, editorial de Nicolás Giuliano  
Fonte: [www.behance.net/nicolasgiuliano](http://www.behance.net/nicolasgiuliano)

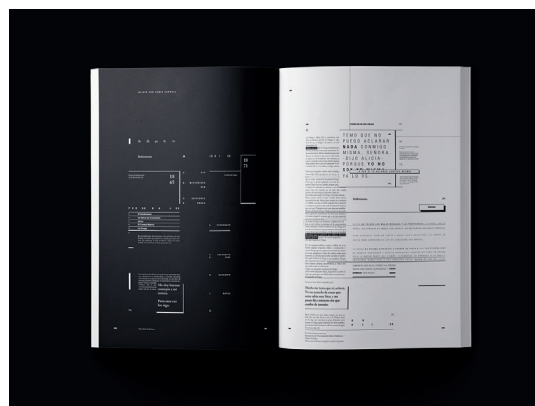


Figura 103: Alice no País das Maravilhas, editorial de Nicolás Giuliano  
Fonte: [www.behance.net/nicolasgiuliano](http://www.behance.net/nicolasgiuliano)



Figura 104: Alice no País das Maravilhas, editorial de Nicolás Giuliano  
Fonte: [www.behance.net/nicolasgiuliano](http://www.behance.net/nicolasgiuliano)



Figura 105: Alice no País das Maravilhas, editorial de Nicolás Giuliano  
Fonte: [www.behance.net/nicolasgiuliano](http://www.behance.net/nicolasgiuliano)

Inês Pinto criou uma versão impressa de Alice's Adventures In Wonderland em que o layout se apoia somente no texto e na sua formatação, excluindo imagens. Foi criado assim com a intenção de deixar o leitor sentir que cresce, encolhe e passa pelas mesmas aventuras que Alice, como quando o livro mostra letras desfocadas, acompanhando o choro de Alice, ou grandes e tremidas como quando alguém grita muito alto.

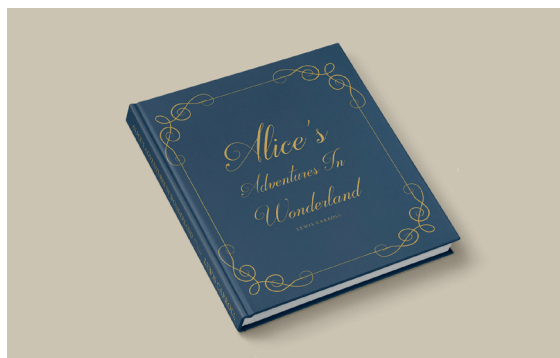


Figura 106: Alice no País das Maravilhas, editorial de Inês Pinto

Fonte: [www.behance.net/inezpintodesign](http://www.behance.net/inezpintodesign)

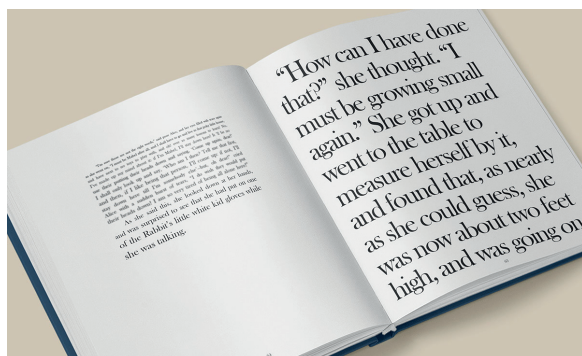


Figura 107: Alice no País das Maravilhas, editorial de Inês Pinto

Fonte: [www.behance.net/inezpintodesign](http://www.behance.net/inezpintodesign)



Figura 108: Alice no País das Maravilhas, editorial de Inês Pinto

Fonte: [www.behance.net/inezpintodesign](http://www.behance.net/inezpintodesign)



Figura 109: Alice no País das Maravilhas, editorial de Inês Pinto

Fonte: [www.behance.net/inezpintodesign](http://www.behance.net/inezpintodesign)



Figura 110: Alice no País das Maravilhas, editorial de Inês Pinto

Fonte: [www.behance.net/inezpintodesign](http://www.behance.net/inezpintodesign)



A artista plástica, Yayoi Kusama, criou uma versão de Alice's Adventures In Wonderland rompendo com os layouts tradicionais e criando ilustrações bastante surreais compostas de bolas e mosaicos abstractos. Com ajuda da designer Stefanie Posavec foi projectado um pacote de edição limitada da Louis Vuitton que foi assinado por Kusama. O pacote continha uma grande caixa com duas imagens e um livro de tamanho regular. A diferença de tamanhos foi criada para dar a sensação de crescimento e encolhimento pelo qual Alice passa ao longo da história.



Figura 111: Alice no País das Maravilhas, ilustrado por Yayoi Kusama com a participação de Stefanie Posavec

Fonte: <http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama>



Figura 112: Alice no País das Maravilhas, ilustrado por Yayoi Kusama com a participação de Stefanie Posavec

Fonte: <http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama>

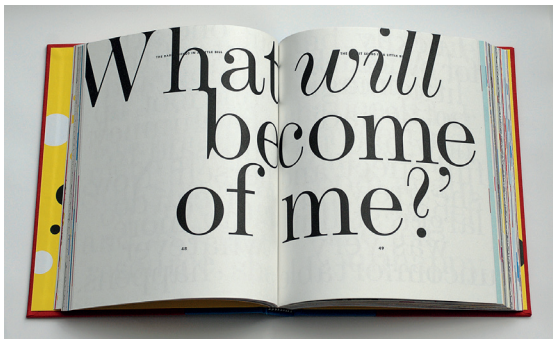


Figura 113: Alice no País das Maravilhas, ilustrado por Yayoi Kusama com a participação de Stefanie Posavec

Fonte: <http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama>



Figura 114: Alice no País das Maravilhas, ilustrado por Yayoi Kusama com a participação de Stefanie Posavec

Fonte: <http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama>



Figura 115: Alice no País das Maravilhas, ilustrado por Yayoi Kusama com a participação de Stefanie Posavec

Fonte: <http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama>

Na versão de Talita Hoffman, o livro parece um caderno escrito e desenhado por uma criança. O layout é completamente quebrado para dar lugar a várias fontes de aspecto manual que ziguezagueiam nas páginas como a escrita de uma criança. Tal como a escrita também as ilustrações parecem serem concebidas por uma criança, pois são primitivas e apresentadas de forma desorganizada. Este livro não só conta uma



Figura 116: Alice no País das Maravilhas, editorial de Talita Hoffmann  
Fonte: [www.behance.net/talitahoff0d78](http://www.behance.net/talitahoff0d78)



Figura 117: Alice no País das Maravilhas, editorial de Talita Hoffmann  
Fonte: [www.behance.net/talitahoff0d78](http://www.behance.net/talitahoff0d78)



Figura 118: Alice no País das Maravilhas, editorial de Talita Hoffmann  
Fonte: [www.behance.net/talitahoff0d78](http://www.behance.net/talitahoff0d78)



Figura 119: Alice no País das Maravilhas, editorial de Talita Hoffmann  
Fonte: [www.behance.net/talitahoff0d78](http://www.behance.net/talitahoff0d78)



Figura 120: Alice no País das Maravilhas, editorial de Talita Hoffmann  
Fonte: [www.behance.net/talitahoff0d78](http://www.behance.net/talitahoff0d78)



Figura 121: Alice no País das Maravilhas, editorial de Talita Hoffmann  
Fonte: [www.behance.net/talitahoff0d78](http://www.behance.net/talitahoff0d78)



história, mas cria um vínculo com o leitor, transmitindo a ideia que poderia ser criado por qualquer um.

O livro é bastante apropriado para a história de Alice, pois reflecte nas suas páginas o caos da história e o caos da mente de uma criança, para o qual o livro é direccionado.

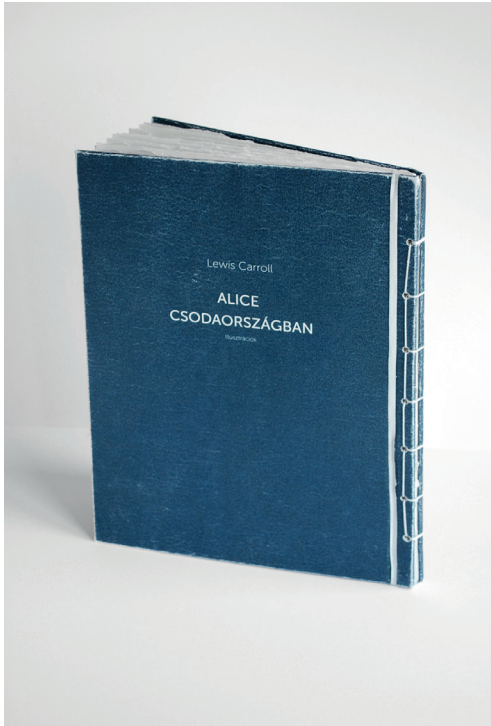


Figura 122: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas  
Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)

Livros infantis e ilustrações, normalmente estão sempre acompanhados, pois as crianças perdem o interesse rapidamente na leitura e as imagens servem para as cativar e ajudar a dar vida à história. Mas nem toda a gente pode desfrutar das imagens devido a deficiências visuais, por isso a designer húngara Eszteró Anett criou ilustrações táteis ao desenvolver um livro de Alice no País das Maravilhas. As ilustrações são apresentadas em pequenos pontos de relevo nas páginas brancas do livro. Apesar do livro de Alice não conter texto, a designer desenvolveu um flayer em braille dos Tales That End Badly de Géza Csáth, onde era acompanhado com ilustrações em relevo, como o mesmo método do livro de Alice.

Esta técnica presencia leitores com deficiências visuais a possibilidade de poderem sentir as imagens e ajuda-os a criarem as suas próprias imagens mentais para acompanharem a história.



Figura 123: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas

Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)



Figura 124: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas

Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)

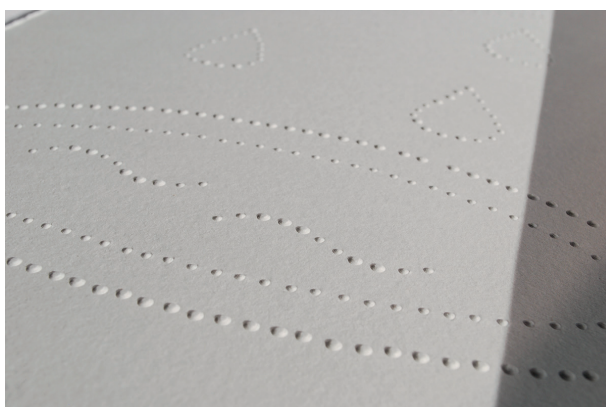


Figura 125: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas

Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)



Figura 126: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas

Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)

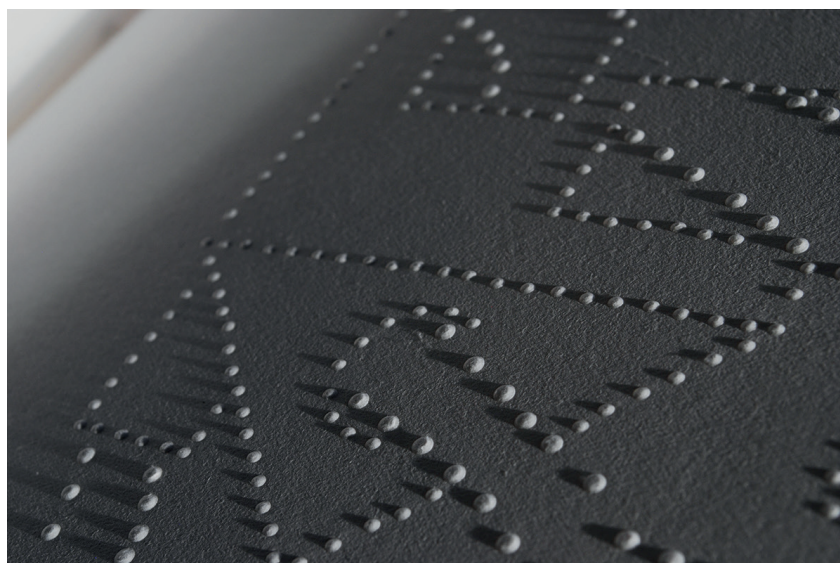


Figura 127: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas

Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)



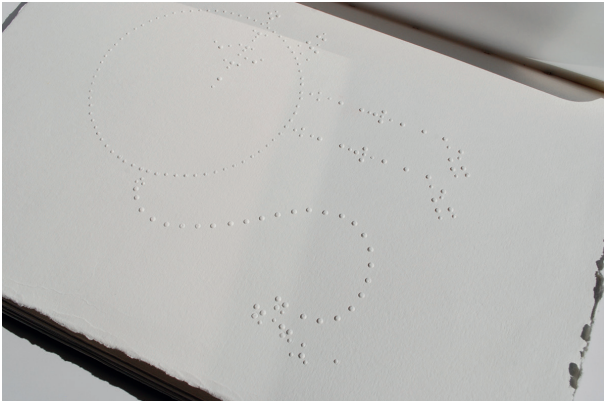


Figura 128: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas  
*Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)*

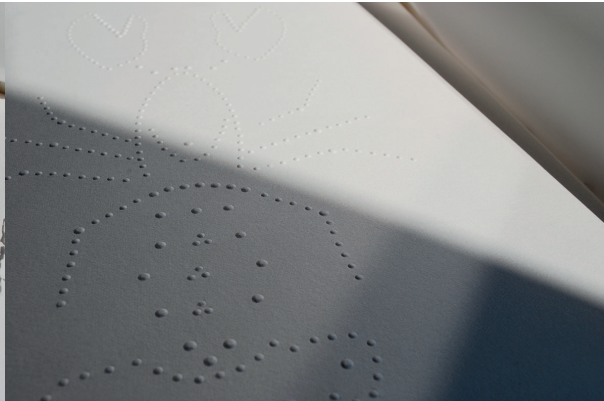


Figura 129: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas  
*Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)*



Figura 130: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas  
*Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)*



Figura 131: Ilustrações táteis de Alice no País das Maravilhas  
*Fonte: [www.behance.net/EszteroAnett](http://www.behance.net/EszteroAnett)*



Os materiais usados na construção de um livro também influenciam drasticamente a experiência da leitura. Por exemplo, Martin Hoang criou um livro bastante criativo de Alice, *Through The Looking Glass* de Lewis Carroll ao adicionar espelhos à capa e contracapa (Figura 133 e 135). O livro apenas consiste num único poema, *Jabberwocky*, retirado do livro original de Alice. O poema encontra-se escrito ao centro em estrofes invertidas e pode ser lido através os espelhos. O artista quis o absurdo do poema através deste método, tal como a escuridão em torno do verdadeiro significado do poema construindo o livro em preto sobre preto. Os espelhos dão um novo ângulo/perspectiva ao poema, alterando assim o seu significado e oferecendo duas vias de leitura, ler o poema invertido ou usando os espelhos.

Cada um destes livros apresentados contém a mesma história, mas devido à sua construção, a experiência de ler uma versão ou a outra é completamente diferente, podendo levar a inúmeras interpretações ou causar níveis de interesse diferentes. Dependendo do leitor e da sua realidade, a história de Alice pode ser bastante interessante contada num livro em túnel cheio de ilustrações ou aborrecida, contada num livro standard sem nenhuma imagem.



Figura 132: Through the Looking Glass, projecto de Martin Hoang  
Fonte: [www.behance.net/martinhoangdesign](http://www.behance.net/martinhoangdesign)



Figura 133: Through the Looking Glass, projecto de Martin Hoang  
Fonte: [www.behance.net/martinhoangdesign](http://www.behance.net/martinhoangdesign)

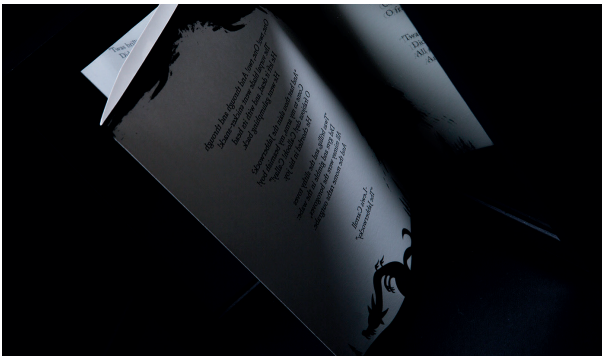


Figura 134: Through the Looking Glass, projecto de Martin Hoang  
Fonte: [www.behance.net/martinhoangdesign](http://www.behance.net/martinhoangdesign)



Figura 135: Through the Looking Glass, projecto de Martin Hoang  
Fonte: [www.behance.net/martinhoangdesign](http://www.behance.net/martinhoangdesign)



Figura 136: Through the Looking Glass, projecto de Martin Hoang  
Fonte: [www.behance.net/martinhoangdesign](http://www.behance.net/martinhoangdesign)

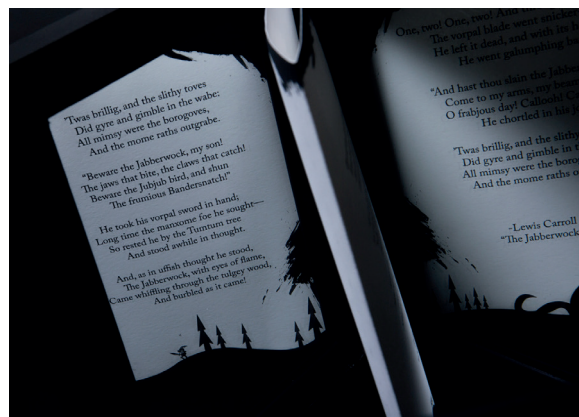


Figura 137: Through the Looking Glass, projecto de Martin Hoang  
Fonte: [www.behance.net/martinhoangdesign](http://www.behance.net/martinhoangdesign)

## 10. CONCEITO 3

---

Das ideias extraídas na fase anterior, será construído um conceito de reflexão e projecto. Este será obtido através da interligação de três capítulos diferentes da Fase I, e de cada capítulo serão analisados dois tópicos relevantes de forma aleatória.

O conceito 1 procura reflectir sobre a contaminação, e como esta pode ser o maior inimigo da diversidade.

Como referido anteriormente, após a definição do conceito e da proposição correspondente, serão apresentados exemplos que o "contextualizam" e "validam".

## **10.1 REFLEXÕES**

### **10.1.1 Reflexões sobre as 5 Grandes Extinções em Massa**

5. A quinta Extinção em Massa foi a Extinção do Cretáceo-Paleógeno (K-Pg), ou como nós a conhecemos, a extinção dos dinossauros, que ocorreu à cerca de 65 milhões de anos atrás. Apesar de ser a mais famosa extinção em massa do planeta também foi a menor das cinco. Mas foi essa extinção que terá levado à formação dos mamíferos como os conhecemos hoje, e consequentemente, o ser humano. Esta extinção terá ocorrido devido à queda do maior asteróide que alguma vez caiu na terra, na zona do México e a uma série de erupções vulcânicas que se seguiram na Índia. (Brannen, P. 2017);

8. A sexta Grande Extinção também pode ser causada por factores externos ao planeta como a queda de um asteróide. A NASA fez uma simulação em que a onde a IAWN calculou que um asteróide poderia embater na Terra a 29 de Abril de 2027 e que levaria à possível destruição do planeta. (IAWN)

### **10.1.2 Reflexões sobre o Futuro da Raça Humana**

2. A sobrevivência do ser humano ao clima deve-se à sua constante adaptação ao meio ambiente e à sua capacidade de inovação, ou seja, para que o homem cria inovações que possam ajudar a sua adaptabilidade, como por exemplo, o fogo, uma descoberta do homem que gerou inúmeras inovações, tal como a comida cozinhada que antes era difícil de mastigar e digerir e depois passou a ter uma maior fonte de calorias. (Grinspoon, D. 2016);

7. Ao sobreviver a esta nova mudança climática poderemos ter que nos adaptar a uma nova realidade e a uma nova sociedade. Para que consigamos sobreviver teremos que sofrer de uma evolução tecnológica e biológica, tal como uma reestruturação da sociedade, desprendendo-nos de ideias antigas para podermos renascer com novas. (Grinspoon, D. 2016)

### 10.1.3 Reflexões sobre a Colonização Espacial

2. Quando já possuírmos um vasto conhecimento do espaço (planetas, viagens espaciais, tecnologia, modos de sobrevivência, biologia...) Poderemos passar para uma segunda fase e começar a explorar outros Sistemas planetários. (Hawking, S. 2018);

6. Procurar planetas que estejam dentro da Zona Habitável é essencial para a sobrevivência, pois sabemos hoje em dia que é nessa zona onde existe maior probabilidade de encontrar locais habitáveis. Planetas como a Proxima Centauri b que orbitam a estrela Proxima Centauri, o Kepler-62f que orbita a estrela Kepler-62 e o Kepler- 22b que orbita a estrela Kepler-22, são alguns dos planetas já conhecidos pelo homem que se encontram dentro da Zona Habitável e que possam suportar vida. Mas o facto de estarem dentro da Zona Habitável não garante necessariamente habitabilidade e infelizmente o homem ainda não possui meios para confirmar se um planeta fora do Sistema Solar é capaz de suportar vida ou não. (Hawking, S. 2018)

## 10.2 CONCEITO 3

Ao longo da história da existência do homem, temos vindo a adaptar-nos às mais diversas mudanças climáticas que o planeta Terra tem sofrido. Estas mudanças climáticas levam a uma mudanças biológica do homem, mesmo que ultimamente esteja estagnada, e a mudanças da sociedade. (Grinspoon, D, 2016)

A grande capacidade de inovação do homem vem da necessidade de sobreviver ao meio ambiente, como a descoberta do fogo, as roupas, a necessidade de arranjar abrigo e posteriormente de se instalar num local fixo para poder usufruir da agricultura, entre outras muitas inovações, incluindo a sociedade, que vem do conjunto de inúmeras inovações que o homem teve para sobreviver. (Grinspoon, D, 2016)

A necessidade que o homem teve de se ir adaptando ao ambiente levou-nos ao ponto onde nos encontramos agora, uma espécie bastante avançada, com uma

sociedade complexa e tecnológica. (Grinspoon, D, 2016)

Mas existem ameaças que estão para além do planeta Terra, como a queda de asteróides. Este é um fenómeno repentino e destrutivo que nem o homem têm capacidade de se adaptar a velocidade suficiente para sobreviver. Se voltarmos atrás no tempo e viajarmos à Era do Cretáceo-Paleógeno (K-Pg) iremos descobrir que um asteróide conseguiu provocar a quinta extinção em massa, a extinção dos dinossauros, como nos a conhecemos. O asteróide em questão teve tanto impacto no planeta que causou um efeito dominó, criando várias catástrofes naturais por todo o planeta. (Brannen, P, 2017)

A NASA fez uma simulação em que a IAWN calculou que um asteróide poderia embater na Terra a 29 de Abril de 2027 e que levaria à possível destruição do planeta. Este exercício tem como objectivo a inovação de métodos tecnológicos e científicos para a descoberta de asteróides perto da orbita da Terra e possíveis formas de resolução desse problema. Tal como ocorreu à 65 milhões de anos atrás, também em 2027 ou em qualquer outro ano futuro podemos sofrer uma extinção em massa, mas ao contrario dos dinossauros, os humanos possuem a capacidade de resolver problemas que estão para lá das suas capacidades físicas. Como já foi referido, a nossa capacidade de inovação levou-nos até os dias de hoje onde o homem conquistou um enorme poder sobre a tecnologia e ciência que nos poderá salvar facilmente daquilo que poderia ser o nosso fim. Hoje em dia já conseguimos influenciar causas não só no planeta Terra como fora dele, como por exemplo, desviara a rota de um asteróide ou mesmo destrui-lo no espaço, este exercício da NASA mostra o empenho que o homem põe na sua sobrevivência, mesmo em causas onde a probabilidade de acontecerem é muito baixa. (IAWN)

Mas mesmo que consigamos sobreviver a esta ameaça muitas outras podem aparecer para as quais não iremos ter solução. Sair do planeta e procurar outros locais onde nos possamos instalar é possivelmente a solução mais segura, apesar de ser um investimento a longo prazo. Não teríamos que abandonar a Terra, pois será sempre a nossa casa, mas encontrar outros planetas para os quais nos possamos espalhar pode ser a salvação, tanto do ser humano como do nosso planeta, que ficaria aliviado a nível de superpopulação e intensa extracção de recursos. (Hawking, S, 2018)

O ser humano já mostrou inúmeras vezes as suas capacidades de adaptabilidade e inovação, por isso o espaço é apenas outro meio ambiente que o homem terá que sobreviver e para onde terá que concentrar as suas as suas inovações mais recentes. Hoje em dia apenas temos tecnologia para nos mantermos em orbita ou viajar para a Lua, mas muito brevemente o homem está previsto chegar a Marte, demonstrando que conseguiu ultrapassar outra barreira a nível espacial. Talvez depois de Marte se concentre nas Luas de Saturno, como por exemplo Encélado e Titã. Mas, esse não é o objectivo, pois os cientistas já descobriram alguns planetas fora do Sistema Solar que se encontram na Zona Habitável que poderiam suportar a vida humana sem tanto esforço tecnológico como Marte. Esses planetas seriam os ideais para olhar para a frente, mas por enquanto ainda não possuímos tecnologia suficiente para ir para além do Sistema Solar, para além do facto que o ser humano provavelmente não sobreviveria a uma viagem como essa. (Stephen Hawking, 2018)

O exercício feito pela NASA em relação à queda de um asteróide, que poderia potencialmente destruir o planeta, é um sinal que nos mostra mais uma vez o quão finito pode ser a nossa existência e o nosso planeta. Essa noção que pode haver um fim para o que damos como garantido possivelmente irá ajudar-nos a enfrentar com maior seriedade a procura de novos planeta onde possamos habitar, e consequentemente prolongar a nossa existência, mas por enquanto temos que nos concentrar a investir na inovação necessária para alcançar esse objectivo. (IAWN)

A ideia de extermínio, significa também que tudo o que o homem sabe e tem falhou, levando à necessidade de se reinventar.

### 10.3 PROPOSIÇÃO

***As grandes inovações e descobertas nascem após o presenciar de um extermínio das ideias.***



## 10.4 VALIDAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

As inovações e descobertas surgem por necessidade e a necessidade surge, especialmente, quando as ideias concebidas pelo homem desmoronam, convertem-se em cinzas, levando a uma estaca zero, sem influências e condicionamentos para a criação de novas estruturas.

Durante a história do homem, várias estruturas caíram devido a falhas nos pilares. Estas quedas provaram ao homem que as suas ideias estavam erradas e que eles teriam que começar do zero na construção de novas ideias.

Dois exemplos bastante fortes deste acontecimento são a concepção que o homem têm da natureza e da política. Dois grande pontos que ao longo da história foram caindo e erguendo-se com novas ideias.

### 10.4.1 RECURSOS NÃO RENOVÁVEIS E RECURSOS RENOVÁVEIS

Durante séculos o homem explorou recursos não renováveis sem ter a completa capacidade de perceber o impacto que estava a ter no planeta. Mas essa percepção chegou, fazendo com que o homem procura-se alternativas.

"There are nine major areas of energy resources. They fall into two categories: nonrenewable and renewable. Nonrenewable energy resources, like coal, nuclear, oil, and natural gas, are available in limited supplies. This is usually due to the long time it takes for them to be replenished. Renewable resources are replenished naturally and over relatively short periods of time. The five major renewable energy resources are solar, wind, water (hydro), biomass, and geothermal.

Since the dawn of humanity people have used renewable sources of energy to survive — wood for cooking and heating, wind and water for milling grain, and solar for lighting fires. A little more than 150 years ago people created the technology to extract energy from the ancient fossilized remains of plants and animals. These super-rich but limited sources of

energy (coal, oil, and natural gas) quickly replaced wood, wind, solar, and water as the main sources of fuel.

Fossil fuels make up a large portion of today's energy market, although promising new renewable technologies are emerging. Careers in both the renewable and nonrenewable energy industries are growing; however, there are differences between the two sectors. They each have benefits and challenges, and relate to unique technologies that play a role in our current energy system. For a range of reasons, from the limited amount of fossil fuels available to their effects on the environment, there is increased interest in using renewable forms of energy and developing technologies to increase their efficiency. This growing industry calls for a new workforce." (Aust, A. 2014)

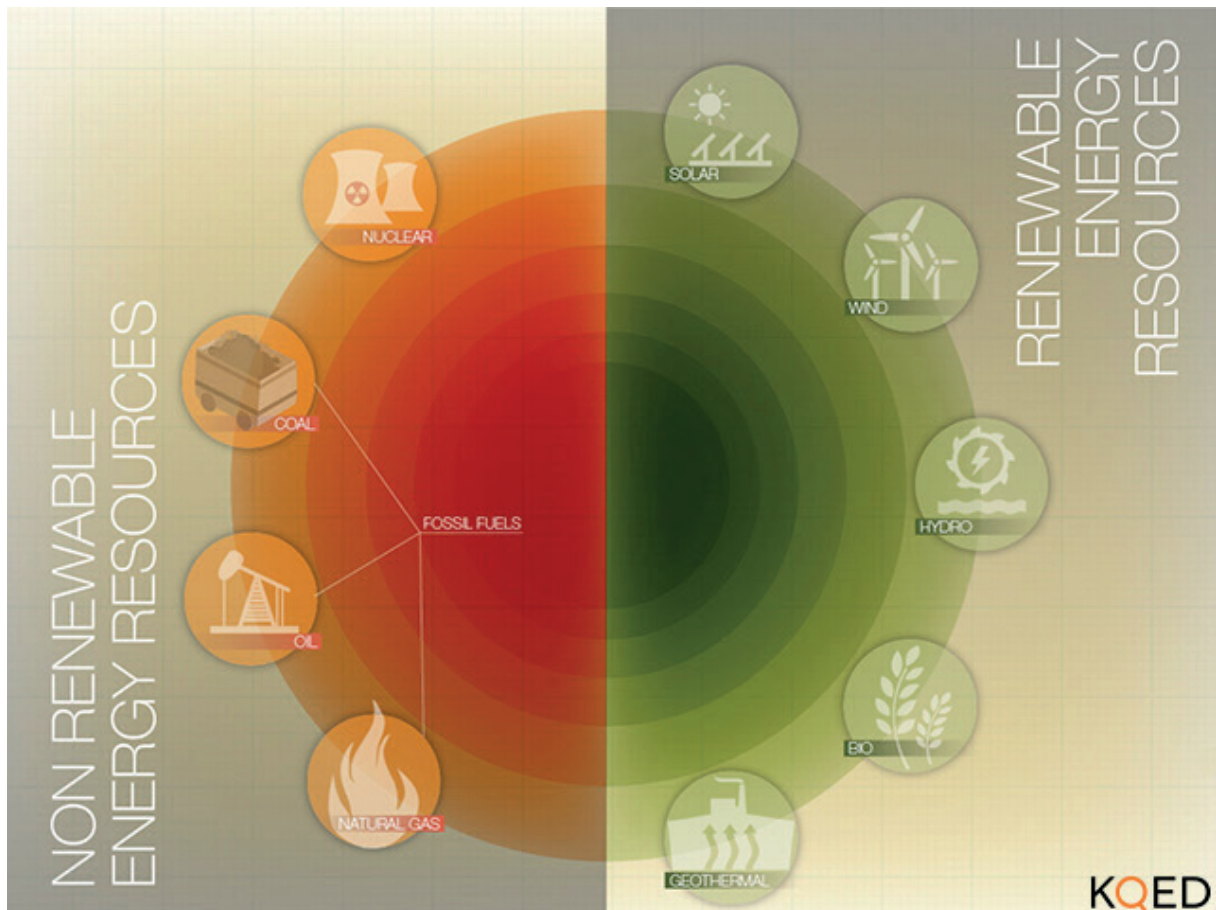


Figura 138: Energias não renováveis e energias renováveis  
Fonte: KQED

Segundo Andrea Aust, as energias não renováveis que foram durante muito

tempo o principal uso de energia do homem têm como vantagem serem mais confiáveis, pois não estão condicionadas a condições climáticas, fazendo com que a sua energia seja oferecida ao homem de forma contínua. Mas as suas desvantagens são enormes, poluindo o planeta, causando o efeito estufa que causa o aquecimento global pelo que estamos a passar hoje em dia, elas têm problemas de armazenamento de resíduos e em alguns casos, possíveis vazamentos de radiação.

Em vista destes problemas o homem foi forçado a procurar alternativas mais sustentáveis, e apesar das energias renováveis não serem uma novidade, só agora elas ganharam importância, fazendo com que o homem se dedica-se a investir nelas, encontrando novas fontes de energia.

Elas fornecem um ambiente mais limpo e saudável para o planeta, devido à sua emissão de gases ser muito pouca ou mesmo nenhuma. Mas ainda apresentam alguns problemas, como precisarem que um grande espaço de terreno para serem implementadas, terem um custo elevado e estarem dependentes do clima para gerarem energia. São pontos negativos válidos que podem ser resolvidos e não apresentam um impacto tão negativo para o planeta como as energias não renováveis.

#### **10.4.2 CLONAGEM**

Devido à presença humana diversas espécies animais foram extintas, seja através da caça, da poluição ou da destruição de habitats.

Segundo Zimmer no artigo "Bringing Them Back to Life" da National Geographic, quando o homem percebe o número de espécies extintas, e o facto de estar à beira da sexta extinção em massa, tenta não só preservar as espécies que ainda existem, como também trazer de volta as que já não existem.

Devido a avanços notáveis na manipulação de células-tronco, na recuperação de DNA antigo, e na reconstrução de genomas perdidos, a clonagem deixou de ser ficção científica e passou a ser realidade.

“Other scientists who favor de-extinction argue that there will be concrete benefits. Biological diversity is a storehouse of natural invention. Most pharmaceutical drugs, for example, were not invented from scratch—they were derived from natural compounds found in wild plant species, which are also vulnerable to extinction. Some extinct animals also performed vital services in their ecosystems, which might benefit from their return. Siberia, for example, was home 12,000 years ago to mammoths and other big grazing mammals. Back then, the landscape was not moss-dominated tundra but grassy steppes. Sergey Zimov, a Russian ecologist and director of the Northeast Science Station in Cherskiy in the Republic of Sakha, has long argued that this was no coincidence: The mammoths and numerous herbivores maintained the grassland by breaking up the soil and fertilizing it with their manure. Once they were gone, moss took over and transformed the grassland into less productive tundra.” (Zimmer, C.)



Figura 139: Russian Renewal  
Fonte: Raúl Martín



### 10.4.3 ALTERAÇÕES GENÉTICAS

O homem está em constante evolução, adaptando-se ao seu meio ambiente e as adversidades que lhe vão aparecendo, mas desta vez pode haver uma exceção, em virtude das alterações climáticas acontecerem a um ritmo que o ser humano não tenha capacidade para as acompanhar. O que constitui um paradoxo, porque a maioria destas alterações serem provocadas pelo próprio homem.

"In the 1910s and 1920s, people had thought about what was carrying the code to build organisms and to repair and maintain organisms. But they didn't know what chemical form it was in. Thomas Morgan, the great fruit fly biologist, had, along with others, understood that genetic information was carried in chromosomes. But he didn't know what chemical carried it, why the chemical carried it, and how a chemical could carry all this information. So the hunt was to try to find the chemical that carried this information. If you could identify that chemical and manipulate or move it from one organism to another organism, you could potentially change biological, hereditary information.

The discovery that it was DNA that carried genetic information was an enormous surprise. It was done by Oswald Avery and his colleagues at Rockefeller University in the 1940s. Then the race began to try to solve the structure. How on Earth could DNA carry information to build you and me? That was solved by discovering the structure of DNA. Later, it became clear that the structure allowed DNA to carry information in this unbelievable form: the sequence A, C, T, G, G, C, G, A, and so forth. Four letters carrying the information that allows humans to be built. And this ultimately led to the Human Genome Project." (Worrall, S. 2016)

Segundo Simon Worrall (2016) da National Geographic, nas décadas de 1910 e 1920, Thomas Morgan entre outros, havia entendido que a informação genética era transportada nos cromossomas. Mas foi só em 1940 que Oswald Avery e seus colegas da Universidade Rockefeller descobriram o ADN e que este carregava informações genéticas.

"The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) contends that, "Antibiotic resistance is one of the greatest public health challenges of our time." And it's true. Bacteria, viruses

and parasites are growing evermore resistant to the drugs that have been developed to combat them. In fact, this resistance – antimicrobial resistance – has surged into a public health nightmare around the world.

Annually, at least 700,000 people die from drug-resistant diseases, and that number is expected to increase to 10 million deaths per year by 2050 if nothing is done. And at present, the incentives to get something done are so misaligned it's a frightening possibility." (Fisher, N. 2019)

A nível de doenças o homem também está a passar por uma fase complicada, declara Nicole Fisher (2019), pois cada vez mais existem pessoas a morrer devido a resistências aos medicamentos. Os medicamentos tornaram-se tão banais na sociedade que as pessoas os tomam diversas vezes, sejam antibióticos ou não, fazendo com que os seus organismos ganhem resistência a eles.

Estes problemas levaram à procura de novas alternativas, já que a evolução de forma natural está fora da mesa devido à rapidez com que o clima se está a alterar e os medicamentos de hoje deixam de fazer efeito, tornando-se inúteis, levando o homem a se virar para a manipulação genética.

As alterações genéticas ou mutações podem ocorrer a nível natural, devido a inúmeros factores ou em laboratórios, ao que chamamos manipulação genética, como é o caso da Alba, um coelho geneticamente modificado que no escuro apresentava um brilho verde fluorescente.

"As part of an effort to improve treatments for life-threatening illnesses, a team of scientists have created rabbits that glow in the dark.

Their efforts produced two rabbits out of a litter of eight that went from being a normal, fluffy white to glowing green in the dark. The rabbits were born at the University of Istanbul as part of a collaboration between scientists from universities in Turkey and Hawaii.

The rabbits glow to show that a genetic manipulation technique can work efficiently, though the specific color is more cosmetic than scientific. "The green is not important at all – it's just a marker to show the experiment can be done successfully," said University of Hawaii associate professor Stefan Moisyadi.

To produce the glowing effect, researchers injected jellyfish DNA into a mother rabbit's embryos. Those altered embryos were then inserted back into the mother. Similar experiments have resulted in glowing cockroaches and cats.

Eventually, the researchers hope the technique can lead to new ways to produce medicines, Moisyadi said." (Holpuch, A. 2013)

Segundo Amanda Holpuch (2013), como parte de um esforço para melhorar os tratamentos para doenças que ameaçam a vida, uma equipe de cientistas criou coelhos que brilham no escuro.

"Their efforts produced two rabbits out of a litter of eight that went from being a normal, fluffy white to glowing green in the dark. The rabbits were born at the University of Istanbul as part of a collaboration between scientists from universities in Turkey and Hawaii.

The rabbits glow to show that a genetic manipulation technique can work efficiently, though the specific color is more cosmetic than scientific. "The green is not important at all – it's just a marker to show the experiment can be done successfully," said University of Hawaii associate professor Stefan Moisyadi." (Holpuch, A. 2013)

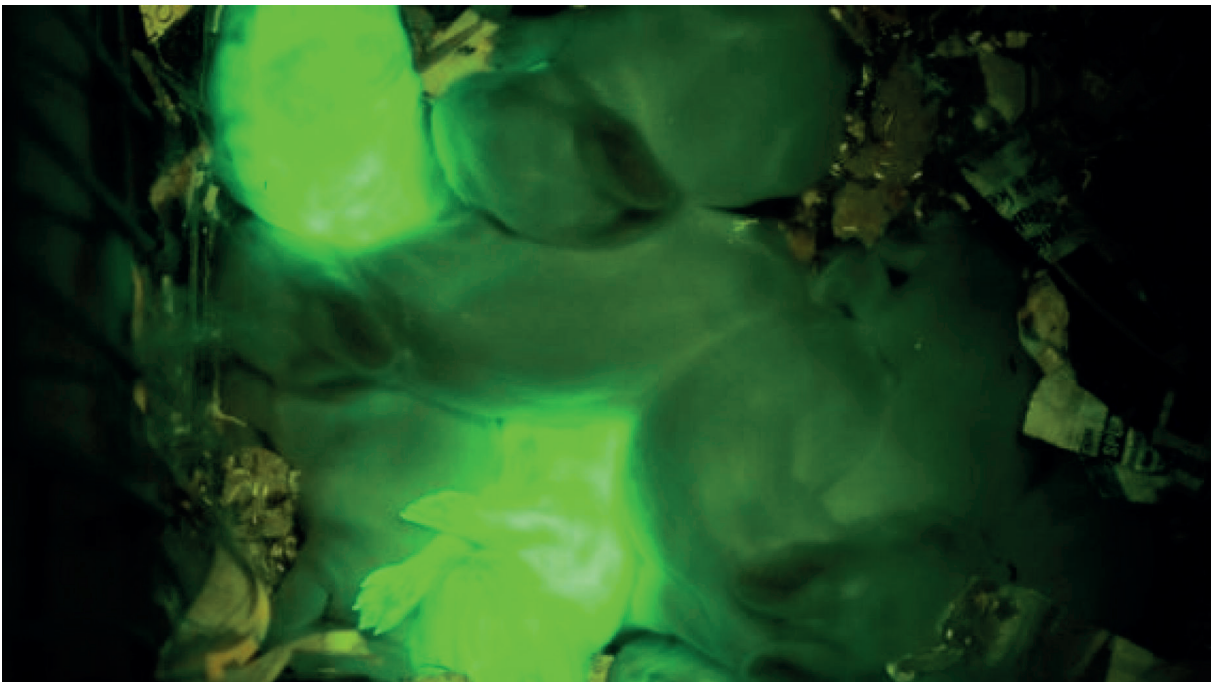


Figura 140: Dois de uma ninhada de oito coelhos alterados geneticamente para brilharem no escuro numa cor verde.

Fonte: foxnews.com



#### 10.4.4 MONARQUIA E REPÚBLICA

Apesar de ainda haver monarquias no mundo, muitos outros países já adquiriram a república devido a falhas no antigo regime.

"Countries around the world are divided into monarchies and republics, depending on who holds the head of state.

First of all, a monarchy is the state where the heir monarch plays the role of the head of state. The monarch is a general concept; in fact, he/she is specifically called by the titles such as emperor/empress, king/queen or grand duke/duchess. A noble family representing that country has taken over the job of the head of state in a hermit.

The noble family can be a good symbol of the state. The descendants of those who appear in the world history naturally tend to be the object of worship. "Oh, such a noble person is the top of our country" "Let's all the people get together under this person. Let's form a nation". Since ancient times, many humans have naturally thought so.

In short, a monarchy is a type of the state where people are united under a certain pedigree. An authoritative clan with a history that has ruled the country for generations is carried as a symbol of the state. The monarch family is the legitimate ruler of the state. The people live together under their legitimate rulers. That is the ideal form of the monarchy.

Second, a republic is a state without such a hereditary monarch. There is no monarch in the republic. Therefore, the monarch's substitute is regularly chosen from among the general public. That person bears the post of the head of state with a fixed term.

In international standards, the head of state in the republic is called the president. In some countries, the president is elected by a referendum. In other countries, influential politicians select the president by consultation. In another country, the current president nominates the next president. In some cases, the current president nominates his/her son as the next president; and the son also appoints his son as the next president when he dies. Such a state is expressed "formally as a republic, substantially as a monarchy". (Brogan, H. 1998)

A monarquia é a mais antiga forma de governo ainda em vigor. Nela, o chefe de Estado se mantém-se no cargo até à sua morte ou à sua abdicação, sendo normalmente um regime hereditário. O chefe de Estado, dessa forma de governo, recebe o nome de monarca, normalmente com o título de Rei ou Rainha, e pode também muitas vezes ser o chefe do governo. A ele, o ofício real de governo é, sobretudo, o de reger e coordenar a administração da nação, em vista do bem comum em harmonia social.

O problema com as monarquias é que o poder sendo hereditário não dá ao povo a possibilidade de escolher. O filho do Rei ou Rainha herdará o trono tenha qualificações para tal ou não, ele irá impor leis que poderão ser do interesse geral ou não e governará até à sua morte ou abdicação mesmo que não esteja a visar o melhor interesse da nação.

Devido a vários factores como este, muitos países se mudaram para a república,

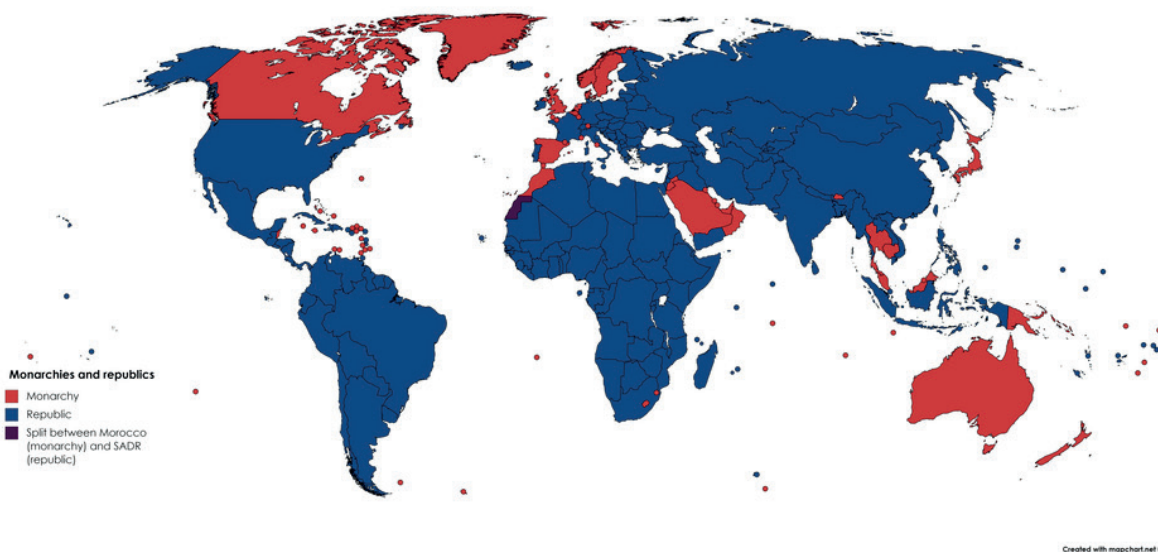


Figura 141: Monarquias e Repúblicas pelo mundo  
Fonte: Reddit

acabando com os factores principais que constituem uma monarquia.

"Yet the monarchs did all they could to resist the rise of such representative institutions—except in England, where Henry VIII and the other Tudor monarchs worked with Parliament to make laws and where the folly of the Stuart kings ultimately ensured Parliament's supremacy. On the whole, however, the monarchs of Europe—especially in France, Spain,

Prussia, and Austria—had great success at ruling autocratically. Their style of rule, known as absolute monarchy or absolutism, was a system in which the monarch was supposed to be supreme, in both lawmaking and policy making. In practice it was really a system of perpetual negotiation between the king and his most powerful subjects that could not, in the long run, meet the challenges of modern war and social change.

Absolutism lasted into the 18th century. Well before that time, though, three great occurrences—the Renaissance, the Reformation, and the European exploration and colonization of the Americas—had transformed Europe. Those events contributed to the eventual failure of absolute monarchy and profoundly influenced the development of future governments. (Brogan, H. 1998)

Segundo Hugh Brogan (1998) da Resultados da Encyclopedia Britannica, no início da Idade Moderna, assistiu-se, na Europa, a duas evoluções antagónicas. Por um lado, a monarquia absolutista substituiu a monarquia descentralizada que havia existido na maior parte da idade média. Por outro, foi-se desenvolvendo uma forte reacção contra o poder absoluto dos monarcas, levando à criação de uma nova ideologia conhecida como liberalismo.

"Em grande medida, Cromwell simboliza a fractura entre uma estrutura social feudal e respectivos códigos éticos, e a nova sociedade comercial que se desenvolve ao mesmo tempo da Revolução Científica e de teorias inovadoras sobre as leis naturais e origens do poder político, da autoria de Grócio, Hobbes e dos Levellers. Além disso, Cromwell é herdeiro dessa outra revolução políticoreligiosa, levada a cabo pela Reforma em Inglaterra, que combinou a afirmação da independência política e religiosa de Inglaterra relativamente ao Papado com a reivindicação de um papel particular a desempenhar pela nação inglesa no âmbito da luta cósmica entre Cristo e o Anti-Cristo. Aos olhos de teólogos e políticos protestantes ingleses, o fracasso da Armada Invencível em 1588 constituirá a prova decisiva e insofismável de a Inglaterra gozar do estatuto de nação eleita, a quem Deus teria atribuído o desempenho de tarefas extraordinárias, nomeadamente a de vencer o exército do Anti-Cristo, gradualmente identificado com Espanha e o Papado" (Ferreira, J. 2019)

No entanto, a maioria destes novos pensadores iluministas estava mais interessada na implantação da monarquia constitucional do que da república. O

regime de Cromwell tinha descreditado o republicanismo e a maioria dos pensadores entendia que as repúblicas conduziam à anarquia ou à tirania, declara J. Carlos Viana Ferreira (2019). Assim, filósofos como Voltaire, por exemplo, opunham-se ao absolutismo ao mesmo tempo que eram fortemente pró-monárquicos.

#### 10.4.5 DITADURA E DEMOCRACIA

"Dictatorship, form of government in which one person or a small group possesses absolute power without effective constitutional limitations. The term dictatorship comes from the Latin title dictator, which in the Roman Republic designated a temporary magistrate who was granted extraordinary powers in order to deal with state crises. Modern dictators, however, resemble ancient tyrants rather than ancient dictators. Ancient philosophers' descriptions of the tyrannies of Greece and Sicily go far toward characterizing modern dictatorships. Dictators usually resort to force or fraud to gain despotic political power, which they maintain through the use of intimidation, terror, and the suppression of basic civil liberties. They may also employ techniques of mass propaganda in order to sustain their public support.

(...) The communist and fascist dictatorships that arose in various technologically advanced countries in the first half of the 20th century were distinctively different from the authoritarian regimes of Latin America or the postcolonial dictatorships of Africa and Asia. Nazi Germany under Adolf Hitler and the Soviet Union under Joseph Stalin were the leading examples of such modern totalitarian dictatorships. The crucial elements of both were the identification of the state with a single mass party and of the party with its charismatic leader, the use of an official ideology to legitimize and maintain the regime, the use of terror and propaganda to suppress dissent and stifle opposition, and the use of modern science and technology to control the economy and individual behaviour. (See totalitarianism.) Soviet-type communist dictatorships arose in central and eastern Europe, China, and other countries in the wake of World War II, though most of them (as well as the Soviet Union itself) had collapsed by the last decade of the 20th century." (The Editors of Encyclopaedia Britannica. 1998)

Segundo os Editores da Encyclopaedia Britannica (1998), a ditadura é um

dos regimes não democráticos ou antidemocráticos, ou seja, governos regidos por uma pessoa ou entidade política onde não há participação popular, ou em que a participação ocorre de maneira muito restrita. Na ditadura, o poder está em apenas uma instância, ao contrário do que acontece na democracia, onde o poder está em várias instâncias, como o legislativo, o executivo e o judiciário. Ditadura é uma forma de autoritarismo.

Segundo a mesma fonte, diz-se que um governo é democrático quando é exercido com o consentimento dos governados, e ditatorial, caso contrário. Diz-se que um governo é totalitário quando exerce influência sobre amplos aspectos da vida e comportamento dos cidadãos, e liberal caso contrário. Ocorre, porém, que, frequentemente, regimes totalitários exibem características ditatoriais, e regimes ditatoriais, características

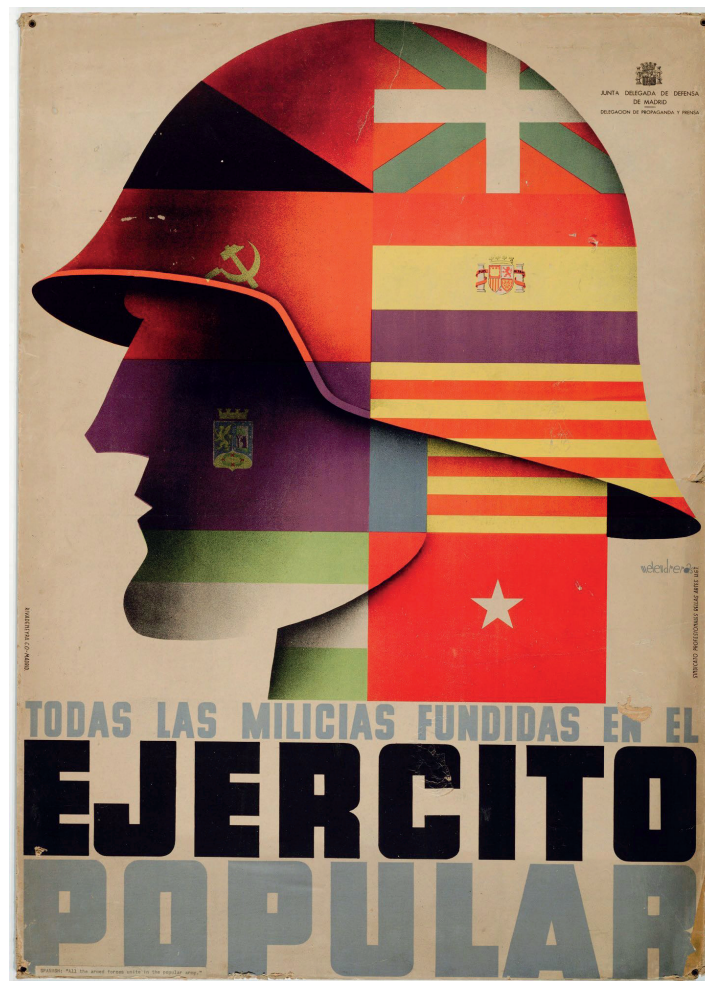


Figura 142: Guerra civil Espanhola (transição do fascismo para a democracia)

Fonte: Tribune

totalitárias. O estabelecimento de uma ditadura moderna normalmente se dá via um golpe de estado.

Nesse sentido pode-se também entender ditadura como um regime onde o governante aglutina os poderes executivo, legislativo e judiciário. Assim sendo o ditador busca controlar os sectores mais importantes de seu país, para legitimar sua posição.

"Democracy, as we know it in the modern world, is based on a peculiar compromise. The word to which we pay such homage means the "rule of the people." But insofar as we can claim to govern ourselves at all, we do so in a remarkably indirect way. Every few years, the citizens of modern democracies make their way to the polls to cast their votes for a limited set of candidates. Once they have acquitted themselves of this duty, their elected representatives take over. In the daily functioning of democracy, the public is marginal."  
(Meaney, T. e Mounk, Y. 2014)

Segundo Thomas Meaney e Yascha Mounk (2014), Democracia é um regime político em que todos os cidadãos elegíveis participam igualmente — directamente ou através de representantes eleitos — na proposta, no desenvolvimento e na criação de leis, exercendo o poder da governação através do sufrágio universal. Ela abrange as condições sociais, económicas e culturais que permitem o exercício livre e igual da autodeterminação política.

#### **10.4.6 GALILEU GALILEI**

"Considered the father of modern science, Galileo Galilei (1564-1642) made major contributions to the fields of physics, astronomy, cosmology, mathematics and philosophy. He invented an improved telescope that let him observe and describe the moons of Jupiter, the rings of Saturn, the phases of Venus, sunspots and the rugged lunar surface. His flair for self-promotion earned him powerful friends among Italy's ruling elite and enemies among the Catholic Church's leaders. His advocacy of a heliocentric universe brought him before religious authorities in 1616 and again in 1633, when he was forced to recant and placed under house arrest for the rest of his life." (History.com Editors, 2019)



Segundo o artigo " Galileo Galilei" da History (2019), Galileu conseguiu exterminar várias ideias em relação à percepção do homem da Terra e do universo. Quando ele defende que a Terra gira em volta do sol e não ao contrário ele extermina uma ideia que até à data era vista como certa e inabalável.

O artigo refere, que a Igreja Católica, devido a passagens da Bíblia, acreditava cegamente que a Terra era um planeta estático e que o sol girava em volta dela. Uma das passagens era do Rei James das Crônicas 16:30, que dizia “O Senhor é rei. Sim, o mundo está firme e não será abalado; Ele julgará os povos com rectidão!”, e a outra é o Eclesiastes 1:5, “Nasce o sol, e o sol se põe, e apressa-se e volta ao seu lugar de onde nasceu.”

Galileu Galilei defendeu o heliocentrismo, e alegou que eles não eram contrários a estas passagens na Escritura. Ele assumiu a posição de Santo Agostinho sobre a Bíblia: não tomar todas as passagens literalmente quando a escritura em questão é um livro de poesia e músicas, não um livro de instruções ou história. Os autores



Figura 143: So above... (Galileu Galilei observando o universo com o seu telescópio)  
Fonte: monteirohq (DeviantArt)

da Bíblia escreviam da perspectiva do mundo terrestre, e deste ponto de vista o sol nasce e se põe. De fato, é a rotação da Terra que dá a impressão que o Sol está se movimentando pelo céu.

"In 1609 Galileo built his first telescope, improving upon a Dutch design. In January of 1610 he discovered four new "stars" orbiting Jupiter—the planet's four largest moons. He quickly published a short treatise outlining his discoveries, "Siderius Nuncius" ("The Starry Messenger"), which also contained observations of the moon's surface and descriptions of a multitude of new stars in the Milky Way. In an attempt to gain favor with the powerful grand duke of Tuscany, Cosimo II de Medici, he suggested Jupiter's moons be called the "Medician Stars." (History.com Editors, 2019)

Segundo o artigo, o telescópio de Galileu foi usado pela primeira vez pelo próprio Galileu em 1610 e o que ele viu revolucionaria para sempre o campo da astronomia, nossa compreensão do Universo e nosso lugar nele.

É um instrumento que iria revolucionar o mundo e a maneira como as pessoas viam o universos, levando a ganhar poderosos aliado e inimigos.

"The Starry Messenger" made Galileo a celebrity in Italy. Cosimo II appointed him mathematician and philosopher to the Medicis, offering him a platform for proclaiming his theories and ridiculing his opponents." (History.com Editors, 2019i)

Os conhecimentos de Galileu e as suas ferramentas foram usadas num jogo politico de poder entre os Medicis e a Igreja Católica, consta o artigo.

"Galileo's observations contradicted the Aristotelian view of the universe, then widely accepted by both scientists and theologians. The moon's rugged surface went against the idea of heavenly perfection, and the orbits of the Medician stars violated the geocentric notion that the heavens revolved around Earth." (History.com Editors, 2019)

Nessa altura o Universo era visto como um local cheio de corpos celestes perfeitos e que giravam em torno da Terra, enaltecendo assim a sua importância. Mas quando Galileu mostrou com o seu telescópio que as luas tinham uma superfície áspera e que existiam outras orbitas para além da orbita em volta da Terra, a visão de geocentrismo foi posta em causa, causando grandes problemas para Galileu com a Igreja Católica:

"Galileo's motion experiments paved the way for the codification of classical mechanics by Isaac Newton. His heliocentrism (with modifications by Kepler) soon became accepted scientific fact. His

inventions, from compasses and balances to improved telescopes and microscopes, revolutionized astronomy and biology. And his penchant for thoughtful and inventive experimentation pushed the scientific method toward its modern form.” (History.com Editors, 2019)

Podemos dizer que Galileu exterminou a ideia de geocentrismo dando início ao heliocentrismo que levou à inspiração de muitos que se seguiram para explorar o universo e descobrir a verdade sobre ele. Ele foi uma alavanca para o mundo moderno, onde o espaço cada vez mais vai fazendo parte da vida do homem.

"Galileo's laws of motion, made from his measurements that all bodies accelerate at the same rate regardless of their mass or size, paved the way for the codification of classical mechanics by Isaac Newton. Galileo's heliocentrism (with modifications by Kepler) soon became accepted scientific fact. His inventions, from compasses and balances to improved telescopes and microscopes, revolutionized astronomy and biology. Galileo discovered craters and mountains on the moon, the phases of Venus, Jupiter's moons and the stars of the Milky Way. His penchant for thoughtful and inventive experimentation pushed the

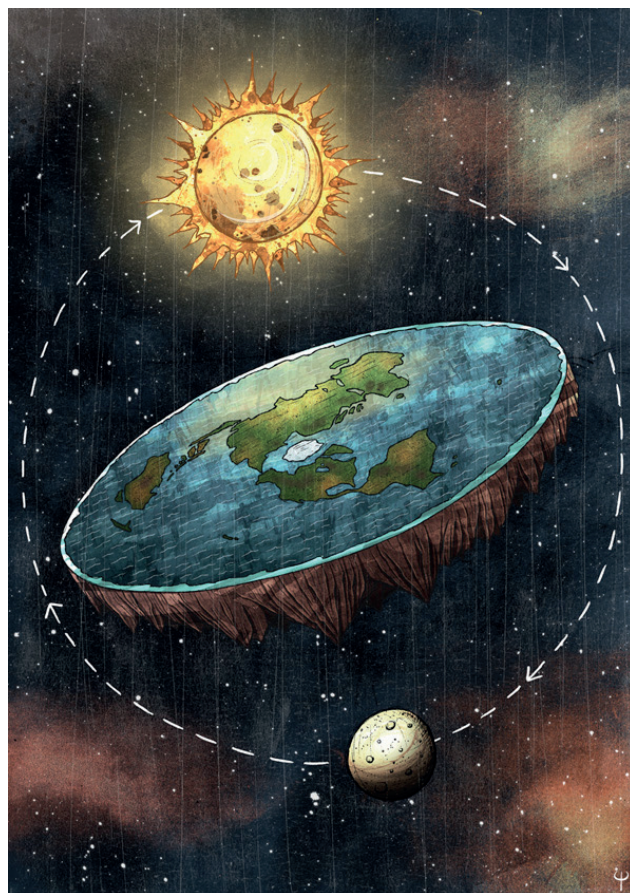


Figura 144: Flat Earth Society  
Fonte: Si2 (DeviantArt)

scientific method toward its modern form." (History.com Editors, 2019)

Ao acabar com uma ideia que tinha sido imposta durante séculos Galileu abriu as portas para novas descobertas na área da astronomia.

"In 1609 Galileo built his first telescope, improving upon a Dutch design. In January of 1610 he discovered four new "stars" orbiting Jupiter—the planet's four largest moons. He quickly published a short treatise outlining his discoveries, "Siderius Nuncius" ("The Starry Messenger"), which also contained observations of the moon's surface and descriptions of a multitude of new stars in the Milky Way. In an attempt to gain favor with the powerful grand duke of Tuscany, Cosimo II de Medici, he suggested Jupiter's moons be called the "Medician Stars." (History.com Editors, 2019)

As grandes descobertas de Galileu foram principalmente o telescópio, as irregularidades da superfície da Lua, as Luas de Júpiter que orbitavam à sua volta, a órbita de Vénus em volta do Sol e as manchas escuras do Sol.

"Born in 1564, Italian astronomer Galileo Galilei's observations of our solar system and the Milky Way have revolutionized our understanding of our place in the Universe." (NASA, 2009)

Segundo a NASA no seu artigo " Galileo's Observations of the Moon, Jupiter, Venus and the Sun", a partir da teoria de Galileu o homem deixou e a Terra deixaram de ser o centro do Universo, para apenas serem mais uma parte dele. O lugar do homem perdeu importância para uns, especialmente a Igreja Católica que tinha muita da sua fé baseada no geocentrismo.

"Galileo sparked the birth of modern astronomy with his observations of the Moon, phases of Venus, moons around Jupiter, sunspots, and the news that seemingly countless individual stars make up the Milky Way Galaxy. If Galileo were around today, he would surely be amazed at NASA's exploration of our solar system and beyond." (NASA, 2009)

Nem todas as teorias feitas a partir das suas observações estavam correctas inicialmente, afirma a NASA, mas elas ajudaram a lançar a astronomia no caminho certo da verdade. As várias estrelas individuais que Galileu observou tinham as suas próprias órbitas, separadas do Sistema Solar, o que iriam causar grande controvérsia.



“After learning of the newly invented “spyglass,” a device that made far objects appear closer, Galileo soon figured out how it worked and built his own, improved version. In 1609, using this early version of the telescope, Galileo became the first person to record observations of the sky made with the help of a telescope. He soon made his first astronomical discovery.” (NASA, 2009)

A partir da luneta, Galileu conseguiu inventar o telescópio que lhe permitiu registrar as suas observações astronómicas e a fazer a sua primeira descoberta.

“At the time, most scientists believed that the Moon was a smooth sphere, but Galileo discovered that the Moon has mountains, pits, and other features, just like the Earth.” (NASA, 2009)

Segundo a NASA, a crença que o universo era perfeito e que os seus corpos celestes não possuíam irregularidades de terreno foi desacreditada por Galileu quando, a partir do seu telescópio, pode observar as várias crateras da Lua.

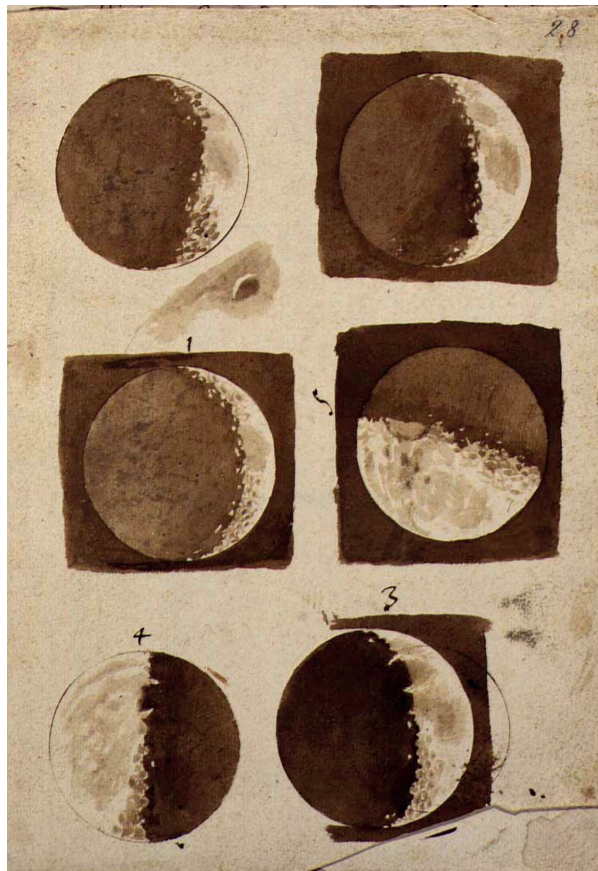


Figura 145: Detalhes da Lua, 1609, por Galileo Galilei  
Fonte: Phaidon

“When Galileo pointed his telescope at Jupiter, the largest planet in our solar system, he made a startling discovery. The planet had four “stars” surrounding it. Within days, Galileo figured out that these “stars” were actually moons in orbit of Jupiter. His discovery challenged common beliefs of his time about the bodies of our solar system. Continuing Galileo’s legacy, modern telescopes and space probes observe the wonders of Jupiter’s many moons.” (NASA, 2009)

Para além das orbitas das Luas de Júpiter, segundo a NASA, também a órbita de Vénus observada por Galileu entrou em conflito com as crenças da época. Vénus não orbitava a Terra, mas sim o Sol, com isso a órbita da Terra também foi posta em causa, já não éramos um planeta estático no Universo e já nem todos os corpos celestes do Universo nos orbitavam.

“Curious about the Sun, Galileo used his telescope to learn more. Not knowing that looking at our very own star would damage his eyesight, Galileo pointed his telescope towards the Sun. He discovered that the sun has sunspots, which appear to be dark in color.” (NASA, 2009)

Através do custo de uma percentagem da sua visão, Galileu observou que o Sol também não é uma estrela perfeita de superfície lisa e homogénea, mas sim, apresenta umas manchas solares escuras.

“Galileo’s discoveries about the Moon, Jupiter’s moons, Venus, and sunspots supported the idea that the Sun - not the Earth - was the center of the Universe, as was commonly believed at the time. Galileo’s work laid the foundation for today’s modern space probes and telescopes.” (NASA, 2009)

A NASA declara, que as observações de Galileu levaram à conclusão que o Sol era o centro do Universo e não a Terra, a teoria do heliocentrismo. Foi essa teoria que levou Galileu a julgamento por pôr em causa o geocentrismo e a ser condenado por heresia.



#### 10.4.7 CANETA ELÉCTRICA DE THOMAS EDISON

"As railroads and other companies expanded in the late 19th century, there was a huge demand for tools administrative employees could use to complete tasks—including making multiple copies of handwritten documents—quicker.

Enter the electric pen. Powered by a small electric motor and battery, the pen relied on a handheld needle that moved up and down as an employee wrote. Instead of pushing out ink, though, the pen punched tiny holes through the paper's surface; the idea was employees could create a stencil of their documents on wax paper and make copies by rolling ink over it, "printing" the words onto blank pieces of paper underneath.

Edison, whose machinist, John Ott, began to manufacture the pens in 1875, hired agents to sell the pens across the Mid-Atlantic. Edison charged agents \$20 a pen; the agents sold them for \$30.

The first problems with the invention were purely cosmetic: the electric pen was noisy, and much heavier than those employees had used in the past. But even after Edison improved the sound and weight, problems persisted. The batteries had to be maintained using chemical solutions in a jar. "It was messy," says DeGraaf.

By 1877, Edison was involved in the telephone and thinking about what would eventually become the phonograph; he abandoned the project, assigning the rights to Western Electric Manufacturing Co. Edison received pen royalties into the early 1880s.

Even though the electric pen wasn't a home run for Edison, it paved the way for other innovators. Albert B. Dick purchased one of the pen's patented technologies to create the mimeograph, a stencil copier that spread quickly from schools to offices to churches, DeGraaf says. And while it's hard to trace for sure, the electric pen is also often considered the predecessor of the modern tattoo needle." (Hendry, E. 2013)

"Albert Dick, que fundou a AB Dick Company em 1883, inventou o estêncil mimeográfico em 1884, com base em um projeto inicial de Thomas Edison. Dick licenciou várias das patentes de impressão de Edison, que cobriam uma caneta elétrica usada para fazer o estêncil e o processo de duplicação da mesa. Dick experimentou um arquivo e papel de

embrulho encerado e inventou seu próprio processo de duplicação. Em 1887, ele cunhou a palavra "mimeógrafo" para descrever esse processo.

O mimeógrafo, também conhecido como duplicador de estêncil, era uma máquina duplicadora que usava um estêncil que consistia em uma folha de fibra revestida através da qual a tinta era pressionada. No mesmo ano, a empresa lançou seu primeiro produto comercial, o duplicador de mesa modelo "0". A invenção iniciou a era das modernas comunicações impressas; anteriormente, os documentos eram reproduzidos por escrito à mão.

A primeira dessas copiadoras primitivas foi acionada manualmente e, eventualmente, modelos maiores e mais automatizados foram introduzidos. Em 1918, a empresa estabeleceu a marca "Ditto". A tecnologia Mimeograph acabou perdendo para os novos métodos de cópia pioneiros da Haloid / Xerox; no entanto, a empresa continuou inovando e em meados da década de 1970 as vendas anuais chegavam a US \$ 300 milhões." (National Inventors Hall of Fame, 2011)

O stencil mimeógrafo de Albert B. Dick foi uma das grandes invenções que nasceram a partir da caneta de Edison. Dick licenciou várias das patentes de impressão de Edison que cobriam uma caneta eléctrica usada para fazer o stencil e o processo de duplicação de mesa. A partir daí, Dick, começou a criar o seu próprio processo de duplicação.

O mimeógrafo, também conhecido como um duplicador de stencil, era uma máquina duplicadora que usava um stencil que consistia de uma folha de fibra revestida através da qual a tinta era pressionada. A primeira dessas copiadoras primitivas foi a manivela e, por fim, modelos maiores e mais automatizados foram introduzidos.

A caneta de Edison também serviu como inspiração para as máquinas de tatuagem. 16 anos após Edison abandonar o projecto da caneta, através das mãos de Samuel O'Reilly, que estava incentivado pela demanda por tatuagens mais elaboradas e um método mais rápido, viu o potencial na invenção de Edison. A máquina foi aperfeiçoada para que oscilasse com energia electromagnética para movimentar a agulha.

"O'Reilly was crucial in developing upon one of Thomas Edison's failed inventions, the electric pen, seeing the potential of this for the art of tattooing. Through experimentation,



Figura 146: Caneta eléctrica de Thomas Edison  
Fonte: Skinner Auctioneers

O'Reilly developed a machine which could make the job of a tattoo artist a lot easier - the handheld tattoo machine.

On December 8th, 1891, US Patent No. 464, 801 was successfully filed by O'Reilly, changing the face of modern tattooing. With hand-poking, even the most experienced artist can only puncture the skin two or three times a second. His machine increased this to around 50 perforations per second, completely revolutionising the tattoo industry." (Glynn-Farrell, E. 2018)

Segundo Emily Glynn-Farrell, a 8 de Dezembro de 1891 Samuel O'Reilly patenteou a máquina de tatuagem nos Estados Unidos. O'Reilly acabou por falecer em 1908, mas nessa altura ele já tinha impulsionado uma nova era de tatuagens.

"Charlie trained under Samuel O'Reilly, another founded of New York City tattooing, who had invented the first electric tattoo machine in 1891. Around 1899, when Charlie was in his mid-twenties, he opened his own tattoo shop on East Houston Street.

(...) Charlie's other major contribution to the field of tattooing was the invention of a new tattoo machine in 1904, the second such invention after that of his mentor, Samuel O'Reilly. Wagner's new machine used vertical coils in a tube assembly, the first to do so. Today, over 100 years after Wagner's invention, tattoo artists continue to use machines with the same alignment. In addition to using the new machine himself, Charlie sold them to other tattoo artists, influencing the practice throughout New York and beyond." (NYCTattooShop Staff)

Segundo o blog NYC Tattoo Shop, em 1904, Charles Wagner, aprendiz do tatuador O'Reilly, adiciona à máquina eléctrica duas bobinas. E esta maquina de tatuagem electromagnética é composta por bobinas enroladas com fios de cobre, ao redor de um núcleo de metal, como se fosse um carretel. A energia eléctrica foi transformada em magnética, transformando seu núcleo em imã temporário, por este motivo o batedor é atraído contra os núcleos.



# Fase III

## MATERIALIZAÇÃO PROJECTUAL

---

Na terceira fase procede-se à materialização do conceito seleccionado de uma das três hipóteses elaboradas na Fase II, o qual será desenvolvido posteriormente num projecto final.

Para tal, numa primeira parte, proceder-se-á à validação do conceito seleccionado, seguido da sua materialização, das propostas ao projecto final, através de esboços, desenhos técnicos e imagens tridimensionais.





## 11. SELECÇÃO E VALIDAÇÃO DO CONCEITO

---

Neste capítulo é seleccionado o conceito a desenvolver, de entre as triangulações apresentadas anteriormente, o qual será posteriormente materializado e validado.

## 11.1 SELECÇÃO DO CONCEITO

Após o desenvolvimento das triangulações apresentadas na fase anterior, procura-se agora seleccionar um desses conceitos, procedendo à sua validação.

Atriangulação seleccionada como ponto de partida para o projecto a desenvolver, é o conceito 2, que recorre aos temas Mudanças Climáticas, Futuro da Raça Humana e Futuro Hipotético da Raça Humana. Esta baseia-se nas seguintes reflexões:

1) Climate Change, 2018 de Edmond A. Mathez e Jason E. Smerdon (Mudanças Climáticas), na qual, os autores destacam os factores que causam as mudanças climáticas (factores naturais e humanos) e aborda a influencia que os raios UV tem no planeta.

2) Earth in Human Hands, 2016 de David Grinspoon (Futuro da Raça Humana), onde o autor destaca a capacidade que o homem tem de se adaptar a condições adversas, evoluindo assim a nível social, cultural e político. Grinspoon destaca também que as mudanças climáticas que estão a ocorrer no momento poderão proporcionar uma adaptação e reinvenção do homem à realidade e sociedade de hoje.

3) Evolution's Arrow, 2000 de John Stewart (Futuro Hipotético da Raça Humana), na qual Stewart reflecte sobre a criação de uma sociedade onde uma reestruturação de valores é necessária, sem nunca perder o valor da cooperação. Esses valores, não só iriam construir uma nova sociedade mas iriam permitir um avanço científico que estava restrito pelos valores antigos, podendo assim levar o homem a se tornar uma espécie interplanetária.

### **Conceito 2**

O conceito 2 reflecte sobre:

Segundo Harlow Shapley (1963) afirmou, somos feitos da mesma matéria que as estrelas, o que significa que todo o universos provêm dos mesmos elementos.

Elementos esses que sofreram variações devido a infinitas variáveis para terem inúmeros resultados diferentes.

De acordo com o enunciado na proposição 2, a matéria teria, inicialmente que passar num processo de selecção, onde apenas aquelas que se conseguissem adaptar e ultrapassar as barreiras encontradas, sobreviveriam para, em seguida, sofrer variações que dariam resultados diferentes da mesma matéria.

Neste contexto, podemos considerar que, se colocarmos uma matéria na Europa ela irá sofrer variações culturais, sociais, económicas, políticas, religiosas e geográficas que darão um produto final completamente diferente da mesma matéria que colocamos na Ásia.

## PROPOSIÇÃO

*Diferentes matérias podem levar ao mesmo objeto; A mesma matéria pode levar a objectos diferentes.*

*“Somos feitos da mesma matéria que as estrelas, portanto quando estudamos Astronomia investigamos a nossa remota ancestralidade e o nosso lugar neste universo de matéria estelar.*

*Os nossos corpos consistem dos mesmos elementos químicos encontrados nas mais distantes das nebulosas e as nossas actividades são guiadas pelas mesmas regras universais.”*

*(Harlow Shapley)*



## 12. DESENVOLVIMENTO PROJECTUAL

---

Neste capítulo procede-se à transposição do conceito previamente seleccionado num projeto que o materializa e visa implementar.

A execução do projecto foi organizada por etapas. Após da definição de projecto, inicia-se um processo de definição conceptual e formal, que dará lugar ao produto proposto, apresentado com recurso a desenhos técnicos e funcionais, e visualizações tridimensionais.

## 12.1 INTRODUÇÃO

Como referido anteriormente, o presente estudo foca-se na diversidade de configurações que uma mesma matéria pode permitir.

No sub-capítulo, 9.4.4 LIVROS (p.179), podemos constatar que uma mesma história pode ser apresentadas de diversas formas, as quais podem conferir à narrativa um carácter diversificado.

Desta forma, podemos considerar que, se uma história composta por variadas fases (6 por exemplo) for apresentada de formas variadas, poderá adquirir significados diversos, dependendo da interpretação do encadeamento das fases.

Por exemplo, se a história for apresentada de forma linear, de acordo com a sequência inicial definida pelo seu autor, teremos a percepção da narração por ele definida (1 hipótese).

No entanto, se essas fases forem apresentadas de forma aleatória, poderemos obter uma multiplicidade de hipóteses, o que tenderá a ampliar a possibilidade de diversas interpretações (multiplicidades de hipóteses).

Este caso visa materializar, de um ponto de vista conceptual, como um texto pode, operativamente, configurar-se em formas diversas.



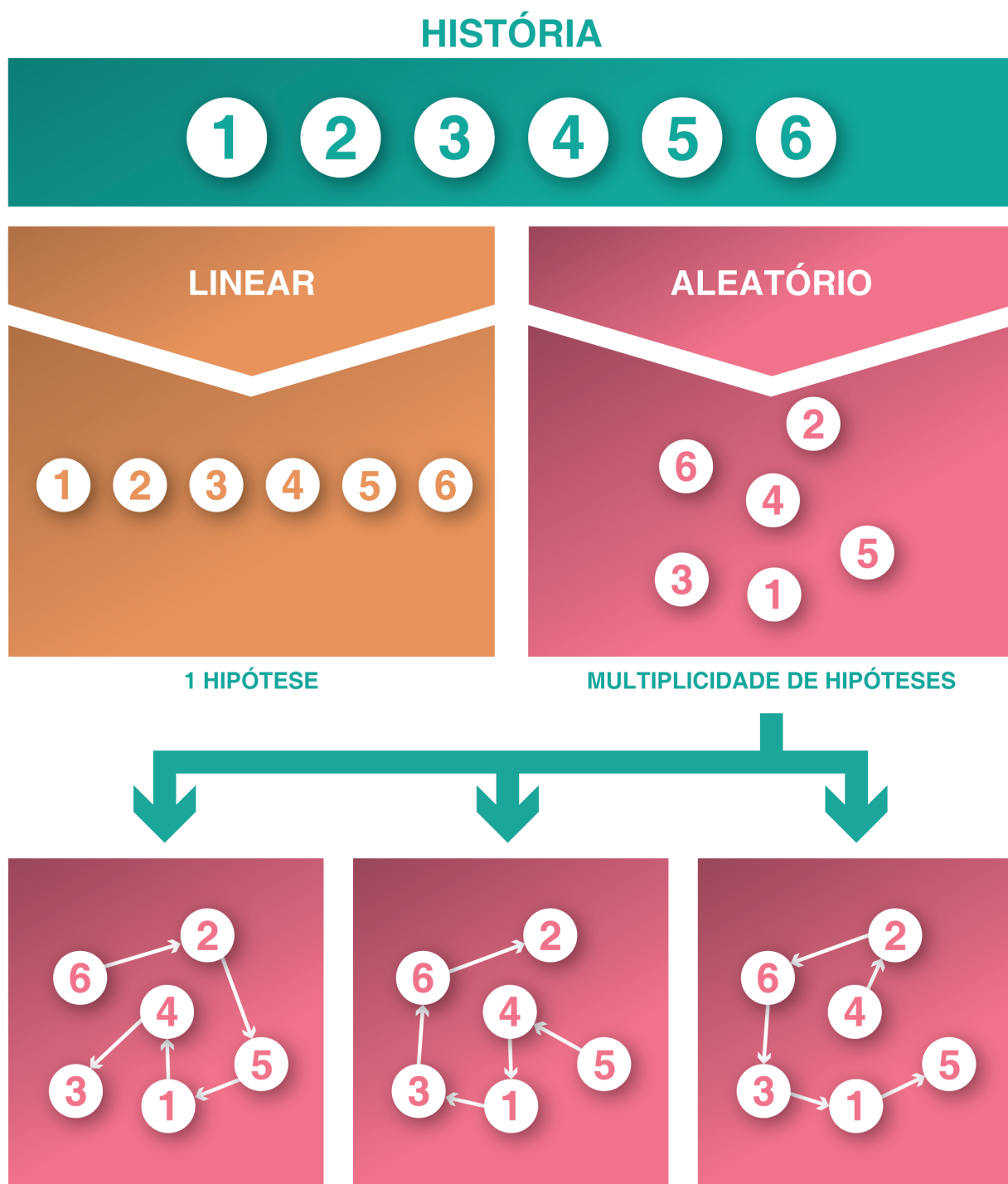


Figura 147: Infografia sobre o conceito

Sempre foi o objectivo deste estudo "levar o Homem para o Espaço". Neste âmbito, a transposição da história de um suporte bidimensional para um suporte tridimensional, permitiria aumentar as hipóteses de configuração da mesma matéria, ganhando uma dimensionalidade diferente.

Esta não adovem apenas da adaptação física ao ambiente tridimensional, mas também da interacção cultural com esse mesmo espaço, numa maior riqueza de possibilidade potencial.

A possibilidade de dar ao leitor a construção da sua própria história, dependendo de onde a leitura der início, mostra que a história é uma matéria que perante as diversas variáveis, como o espaço e as escolhas feitas pelos leitores, se pode expandir em inúmeras variáveis.

Consideramos que, com o objectivo de promover o aleatório num espaço, há que recorrer ao obstáculo, tanto ao nível macro, como micro.

Segundo a Infopédia, um labirinto pode ser entendido como uma " estrutura composta por vários caminhos interligados de tal forma que se torna difícil encontrar a única saída", ou um " edifício cujas divisões são tão confusamente dispostas que tornam difícil a quem esteja dentro dele encontrar a saída".

Desta forma, um labirinto possuiu a configuração entendida como pertinente para potenciar esta materialização espacial, na qual, a mesma matéria de origem pode levar a objectos diferentes.

Ao criarmos um labirinto, onde uma história pode ser apresentada através dos seus excertos aleatoriamente colocados, podemos proporcionar aos leitores, a possibilidade de criação e percepção de realidades diversas, em função das escolhas tomadas para o percurso.

Essas decisões podem ser igualmente influenciadas pela introdução de intrusos, tais como, a variação da largura dos corredores, a possibilidade da repetição do mesmo excerto a cada passo tomado, a presença de outros leitores a percorrer o labirinto, e a questões gráfica e tipográficas de apresentação dos excertos, os quais

podem, por exemplo, ser apresentados com fontes mais complexas e eventualmente menos perceptíveis, ou fontes mais simples e com maior facilidade de leitura.

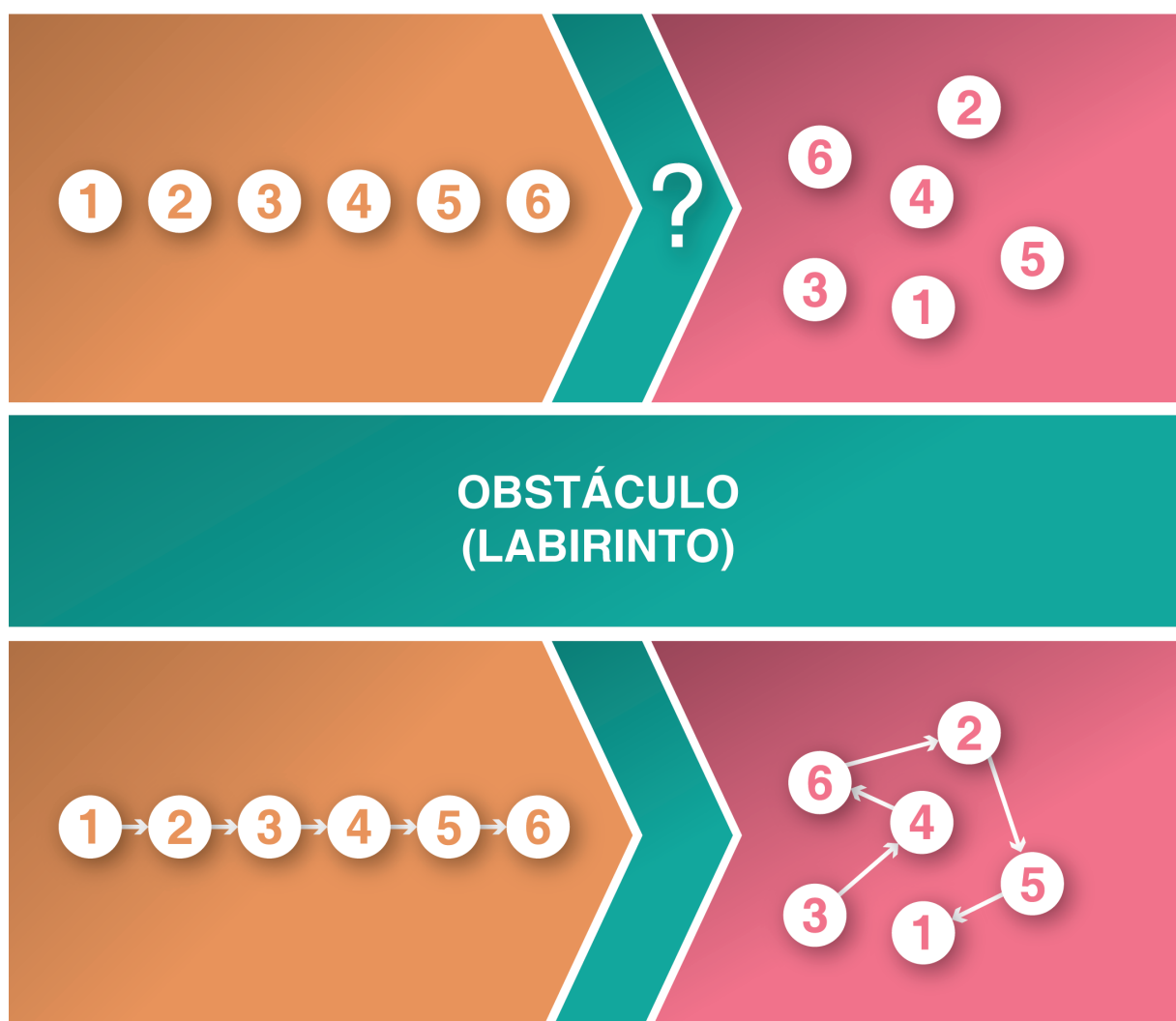


Figura 148: Infografia sobre o conceito

### 12.1.1 Labirinto

De acordo com o exposto anteriormente, e com o objectivo de permitir que um texto permita diversas configurações num espaço tridimensional de acordo com o percurso do leitor, o qual adquire uma atitude activa na sua (re)construção, optamos pela tipologia do labirinto, foi necessário reflectir sobre as melhores características que este espaço deveria ter.

Este, para além de se constituir como um intruso base, pode conter características que interagem com o leitor, ampliando as suas reacções.

A solução seleccionada não joga só com o espaço conceptual e com as múltiplas entradas e opções, mas também joga com o espaço geométrico.

O desalinhar dos círculos que compõe os vários anéis construtores do espaço é igualmente um intruso que irá influenciar as decisões dos leitores, procurando explorar uma eventual tendência para a escolha dos caminhos amplos.

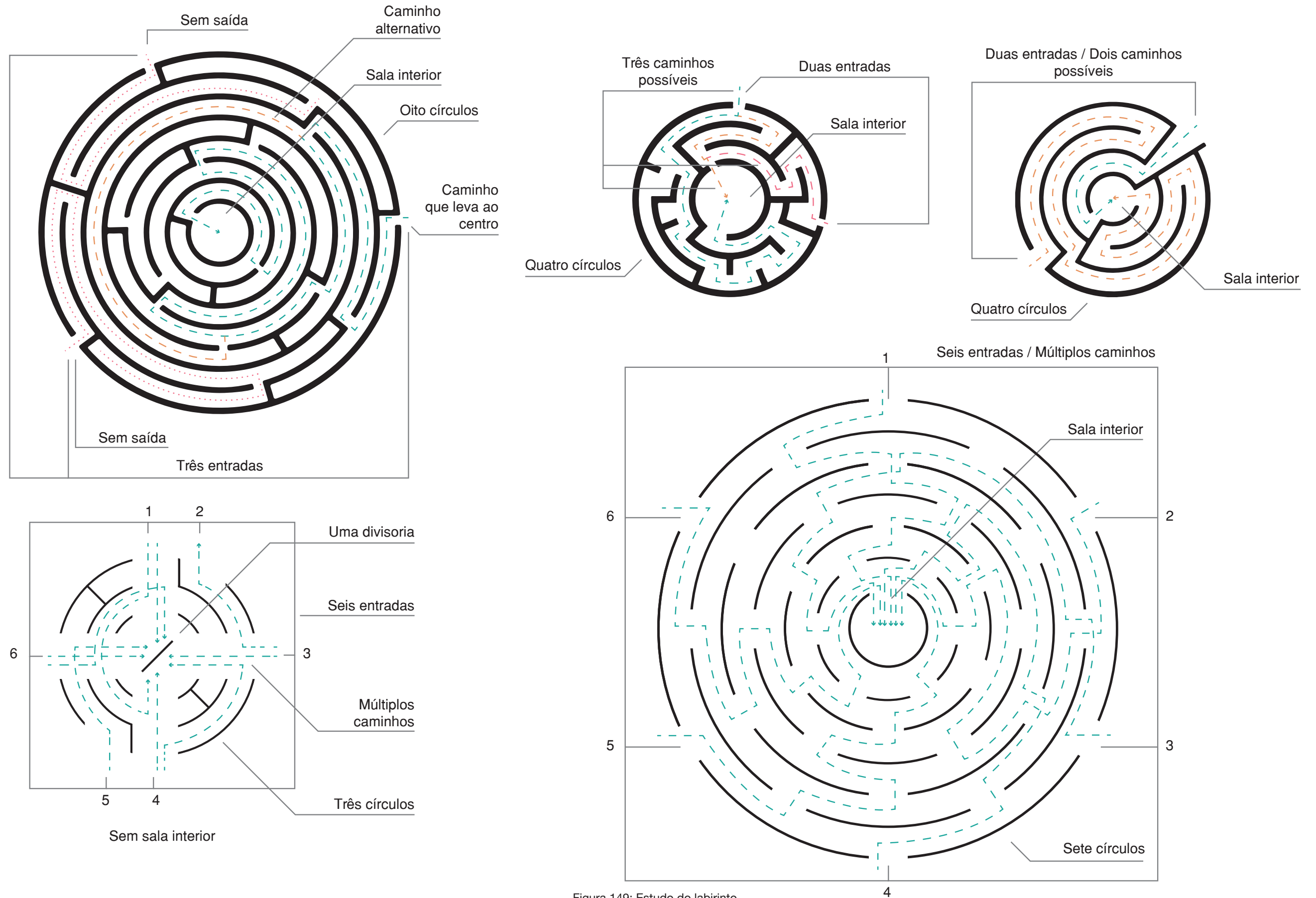
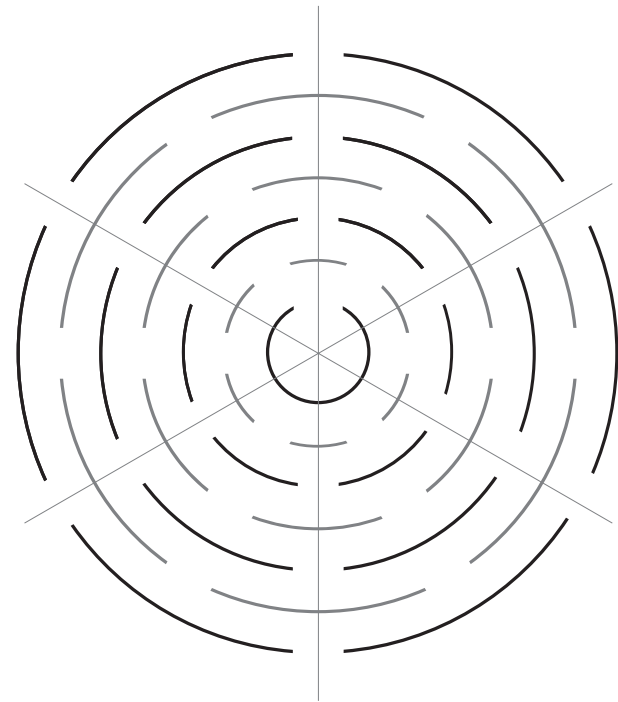


Figura 149: Estudo do labirinto



O labirinto não joga só com o espaço conceptual, também joga com o espaço geométrico.

O desalinhar dos círculos é um intruso que irá influenciar as decisões dos leitores, procurando explorar uma eventual tendência para a escolha dos caminhos amplos.

Como podemos observar na figura xxx, os círculos a preto andaram para a esquerda criando diversas medidas de corredores.

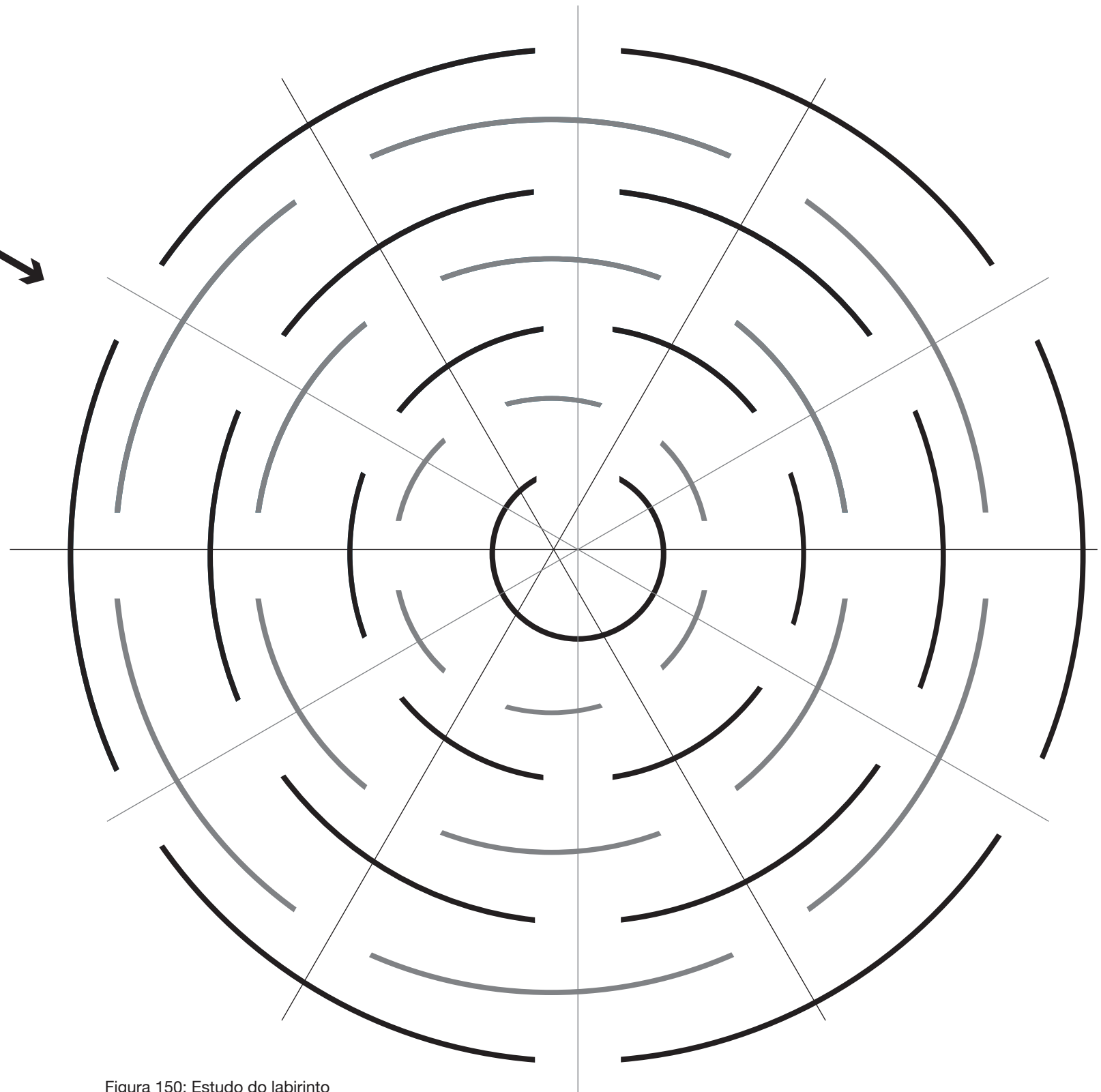


Figura 150: Estudo do labirinto

### **12.1.2 LABIRINTO (FINAL)**

A tipologia de Labirinto seleccionada consiste em sete círculos com 6 entradas cada um. Os círculos ímpares são concêntricos entre si, enquanto os círculos pares são concêntricos entre si, criando corredores de amplitude variável. As entradas dos círculos ímpares por um lado, e dos círculos pares por outro, são alinhadas entre si. No centro, existe um espaço com apenas uma entrada.

A disposição dos excertos de texto seguem uma disposição específica: O texto é disposto alinhado com cada abertura, fomentando a fácil visualização perante esta.

Cada excerto é disposto de forma alinhada com a história original no sentido horário, sendo que os textos do terceiro, quinto e sétimo círculo espelham o segundo, o quarto e o sexto círculo. No interior do sétimo círculo encontra-se uma sala interior onde o texto pode ser lido de forma linear.



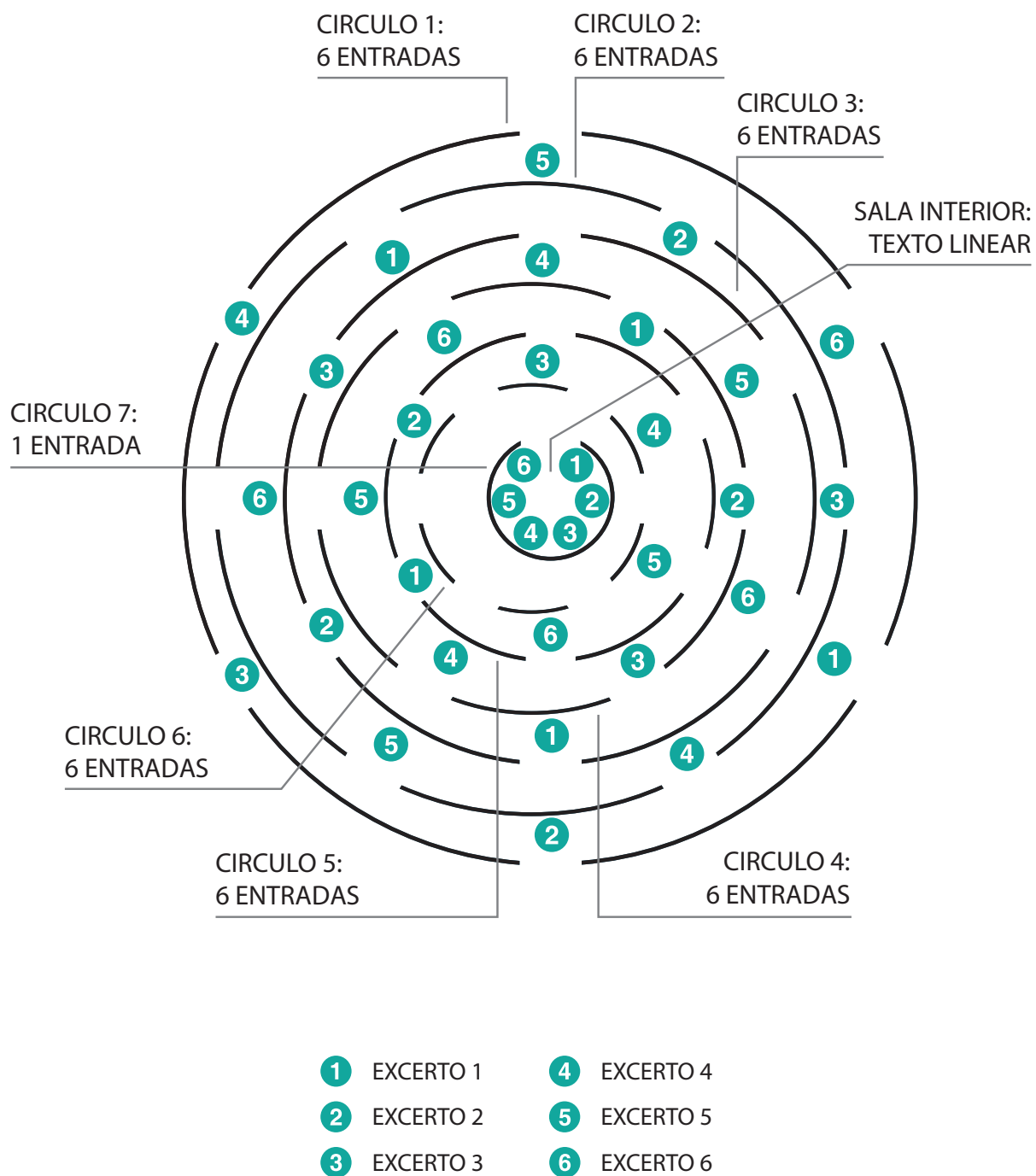


Figura 151: Labirinto 2D com excertos

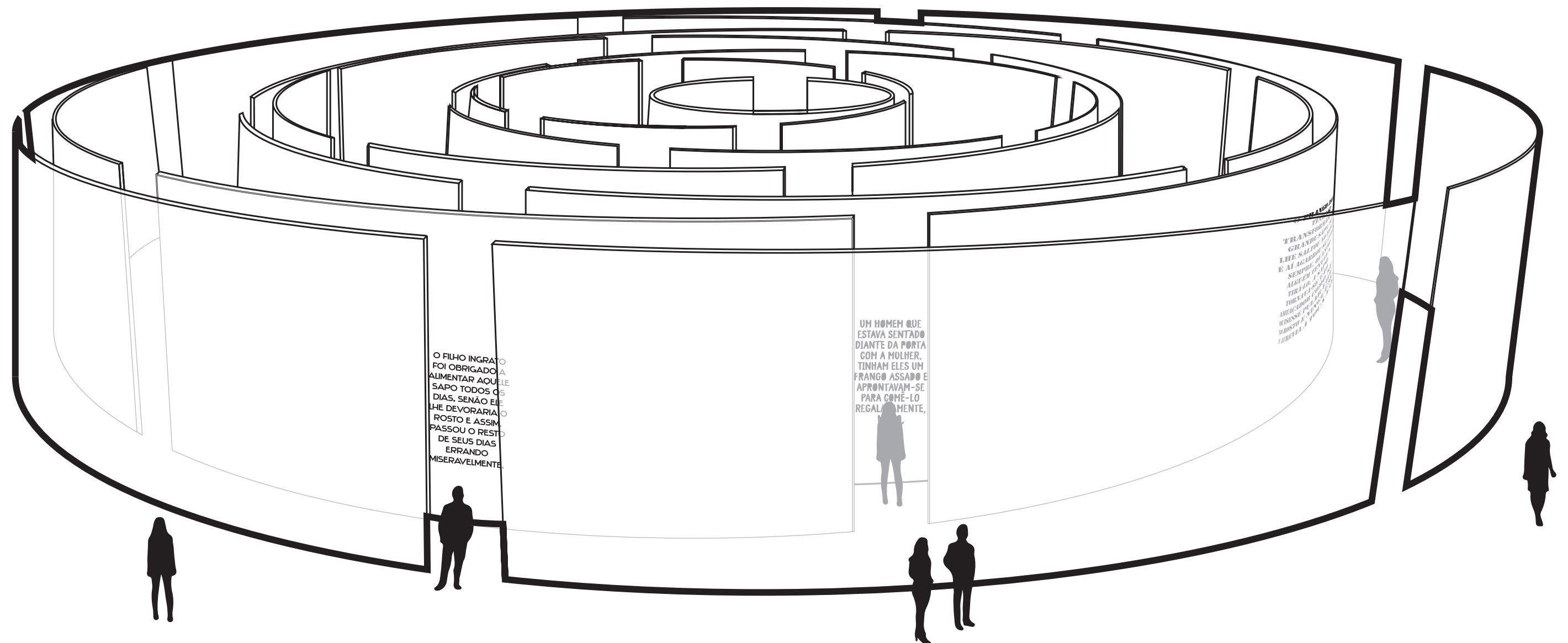


Figura 152: Visualização Tridimensional do Labirinto

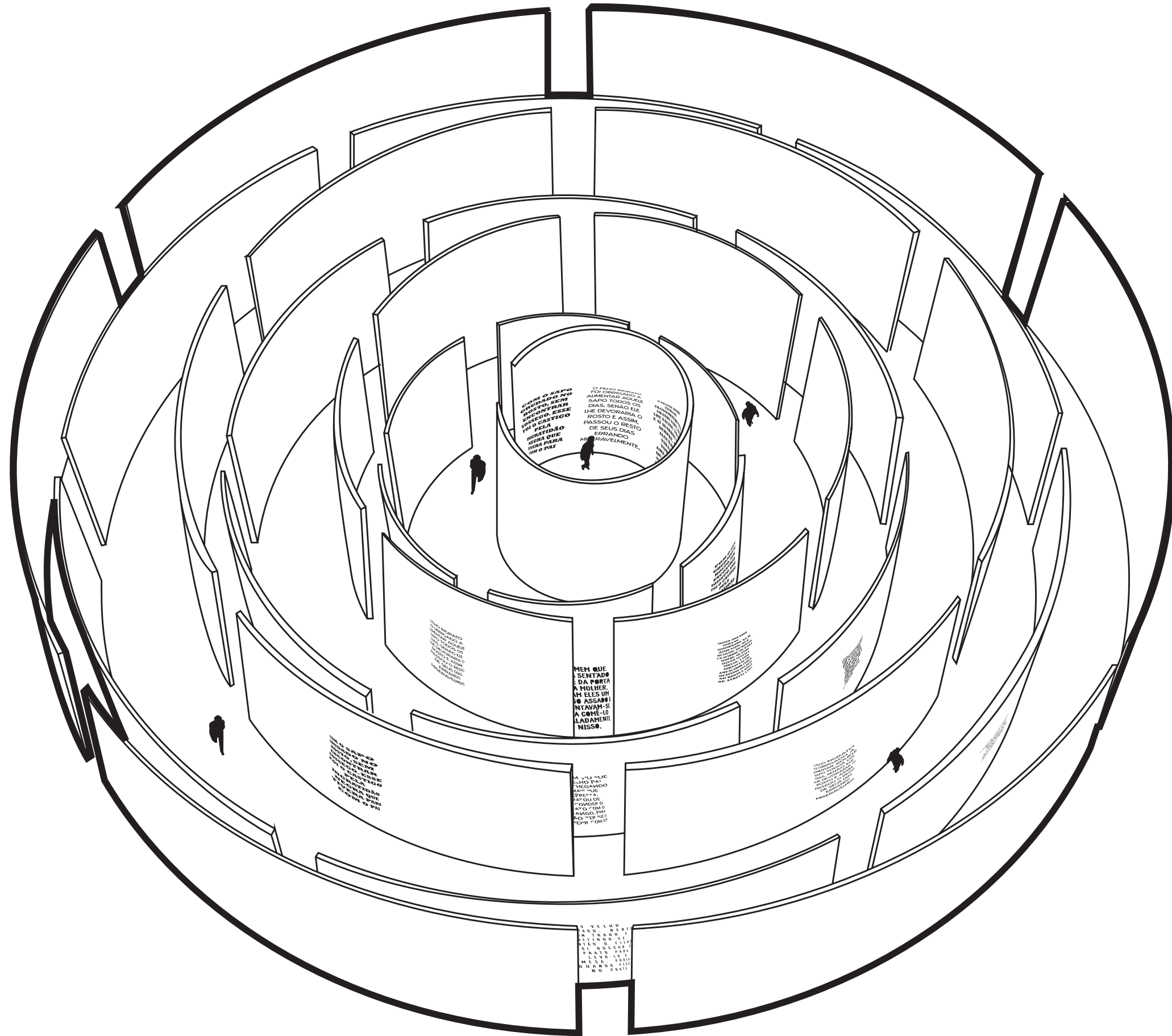


Figura 153: Visualização Tridimensional do Labirinto

## 12.2 MATERIALIZAÇÃO

Como definido anteriormente, o labirinto pretende possibilitar que, partindo de um texto comum, cada visitante construa a sua própria narrativa.

Para tal, nas paredes do labirinto serão colocados excertos da história, dispostos sequencialmente no sentido horário, e locados em frente a cada abertura para o anel seguinte.

O labirinto contém seis anéis e uma sala interior. Nessa sala interior a história é contada na íntegra. Cada anel tem seis entradas posicionadas na direcção das paredes do anel seguinte, excepto pela sala interior, que apenas contém uma entrada.

Cada excerto apresenta uma fonte tipográfica específica, criando diversidade perceptiva por um lado, e aumentando a facilidade de identificação de cada excerto, em caso de repetição.

Esta possibilidade de cada excerto ser visualizado mais que uma vez age sobre a percepção da história, destacando determinada parte, ou introduzindo redundância.



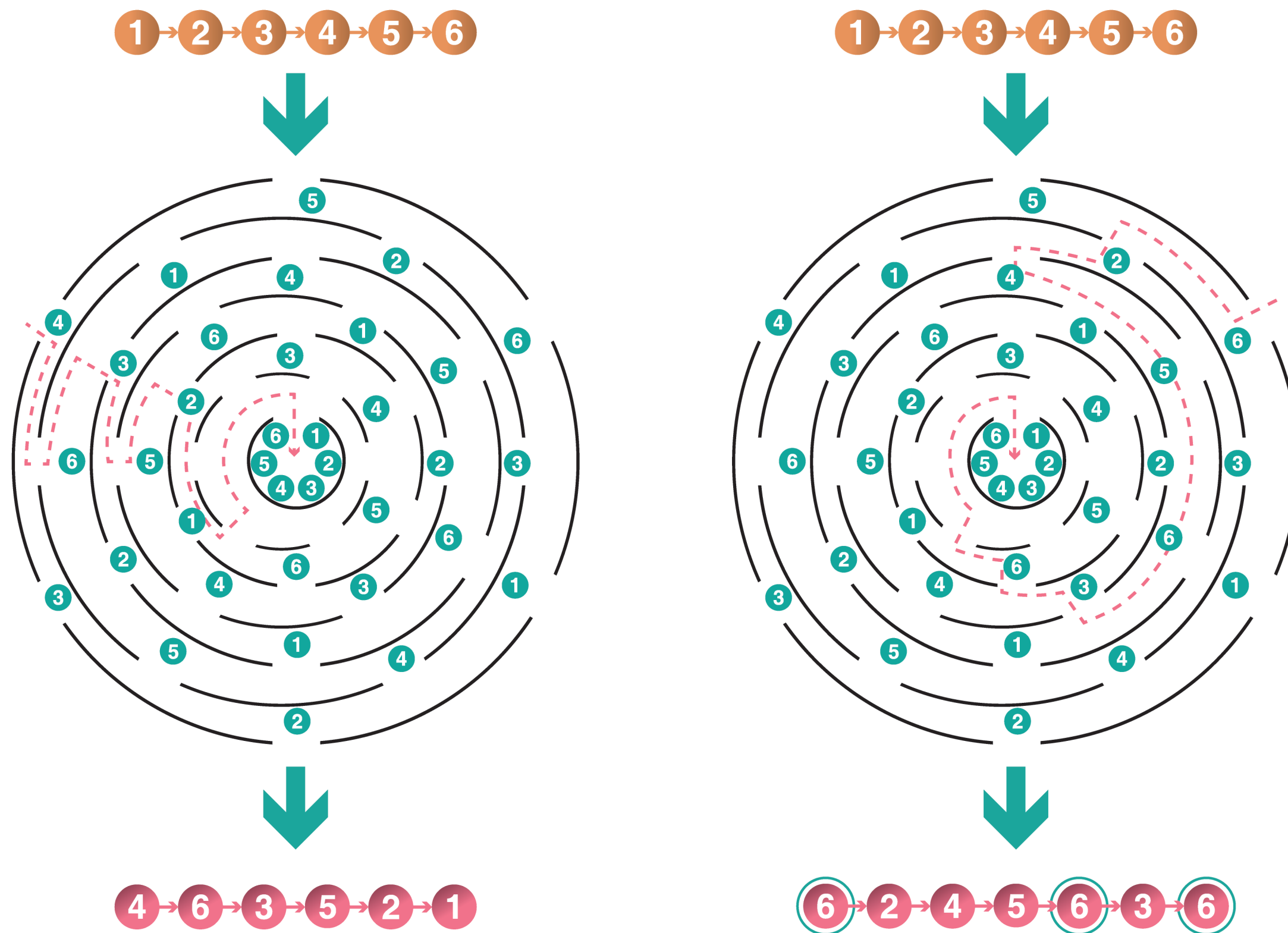


Figura 154: História com e sem redundâncias

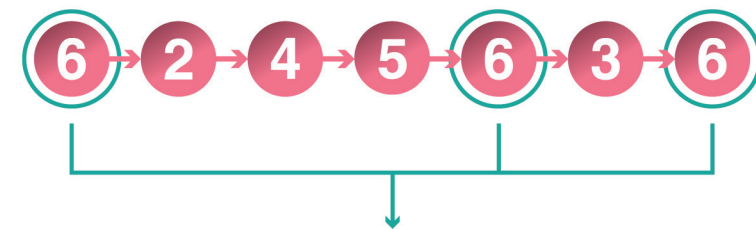
## REDUNDÂNCIA

"Redundância significa excesso de palavras.

Usa-se frequentemente em relação ao estilo de uma época, de um autor ou de um texto, visto que redundância de estilo corresponde ao abuso de ornatos no discurso." (Tavares Louro, A. 2004)

Como referido anteriormente, é possível a um leitor deparar-se com excertos repetidos ao longo do seu percurso. Esta repetição introduz redundâncias, as quais funcionam como obstáculos que podem reconstruir a narração, reposicionando ou realçando determinadas partes.

Desta forma, quando o leitor se depara com o mesmo texto que leu anteriormente, poderá voltar a ler e acrescentar uma repetição à sua história, poderá, consciente ou inconscientemente, reposicionar o lugar do excerto na narrativa, ou poderá ignorar, visto que já o leu anteriormente.



Com o objectivo de materializar possíveis resultados que o labirinto pode proporcionar, apresentamos em seguida a simulação da narrativa segundo um percurso específico seleccionado ao acaso.

Para tal, optamos por seleccionar 2 histórias tradicionais, uma menos, outra mais difundida.

Na página seguinte apresentamos a a história linear (à esquerda), e a história aleatória definida pelo percurso do leitor no espaço (à direita)



### 12.2.1 HISTÓRIA 1 - "O FILHO INGRATO" DOS IRMÃOS GRIMM

#### LINEAR

1. um homem que estava sentado diante da porta com a mulher. tinham eles um frango assado e aprontavam-se para comê-lo regaladamente, nisso,
2. o homem viu que seu velho pai vinha chegando e, mais que depressa, tratou de esconder o prato com o frango, para não ter que o dividir com o pai
3. o velho entrou, bebeu um trago e retirou-se. então o filho foi buscar o prato para levá-lo à mesa, porém quando pegou no prato,
4. o frango assado tinha-se transformado num grande sapo, que lhe saltou no rosto e aí agarrou-se para sempre. quando alguém tentava tirá-lo, a sapo tornava-se tão ameaçador como se quisesse pular-lhe no rosto e ninguém se atrevia a tocá-lo
5. o filho ingrato foi obrigado a alimentar aquele sapo todos os dias, senão ele lhe devoraria o rosto e assim, passou o resto de seus dias errando miseravelmente,
6. com o sapo grudado no rosto, sem encontrar sossego. esse foi o castigo pela ingratidão negra que tivera para com o pai

#### ALEATÓRIO

4. o frango assado tinha-se transformado num grande sapo, que lhe saltou no rosto e aí agarrou-se para sempre. quando alguém tentava tirá-lo, a sapo tornava-se tão ameaçador como se quisesse pular-lhe no rosto e ninguém se atrevia a tocá-lo
6. com o sapo grudado no rosto, sem encontrar sossego. esse foi o castigo pela ingratidão negra que tivera para com o pai
3. o velho entrou, bebeu um trago e retirou-se. então o filho foi buscar o prato para levá-lo à mesa, porém quando pegou no prato,
1. um homem que estava sentado diante da porta com a mulher. tinham eles um frango assado e aprontavam-se para comê-lo regaladamente, nisso,
5. o filho ingrato foi obrigado a alimentar aquele sapo todos os dias, senão ele lhe devoraria o rosto e assim, passou o resto de seus dias errando miseravelmente,
2. o homem viu que seu velho pai vinha chegando e, mais que depressa, tratou de esconder o prato com o frango, para não ter que o dividir com o pai

1 2 3 4 5 6

2  
6  
4  
5  
3  
1

Figura 155: História 1 - "O Filho Ingrato" dos Irmãos Grimm

## ALEATORIO

3. o velho entrou, bebeu um trago e retirou-se. então o filho foi buscar o prato para levá-lo à mesa, porém quando pegou no prato,

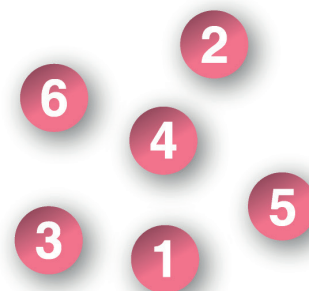
5. o filho ingrato foi obrigado a alimentar aquele sapo todos os dias, senão ele lhe devoraria o rosto e assim, passou o resto de seus dias errando miseravelmente,

2. o homem viu que seu velho pai vinha chegando e, mais que depressa, tratou de esconder o prato com o frango, para não ter que o dividir com o pai

4. o frango assado tinha-se transformado num grande sapo, que lhe saltou no rosto e aí agarrou-se para sempre. quando alguém tentava tirá-lo, a sapo tornava-se tão ameaçador como se quisesse pular-lhe no rosto e ninguém se atrevia a tocá-lo

1. um homem que estava sentado diante da porta com a mulher. tinham eles um frango assado e aprontavam-se para comê-lo regaladamente, nisso,

6. com o sapo grudado no rosto, sem encontrar sossego. esse foi o castigo pela ingratidão negra que tivera para com o pai



## ALEATORIO

6. com o sapo grudado no rosto, sem encontrar sossego. esse foi o castigo pela ingratidão negra que tivera para com o pai

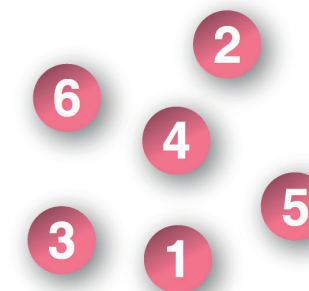
4. o frango assado tinha-se transformado num grande sapo, que lhe saltou no rosto e aí agarrou-se para sempre. quando alguém tentava tirá-lo, a sapo tornava-se tão ameaçador como se quisesse pular-lhe no rosto e ninguém se atrevia a tocá-lo

2. o homem viu que seu velho pai vinha chegando e, mais que depressa, tratou de esconder o prato com o frango, para não ter que o dividir com o pai

3. o velho entrou, bebeu um trago e retirou-se. então o filho foi buscar o prato para levá-lo à mesa, porém quando pegou no prato,

5. o filho ingrato foi obrigado a alimentar aquele sapo todos os dias, senão ele lhe devoraria o rosto e assim, passou o resto de seus dias errando miseravelmente,

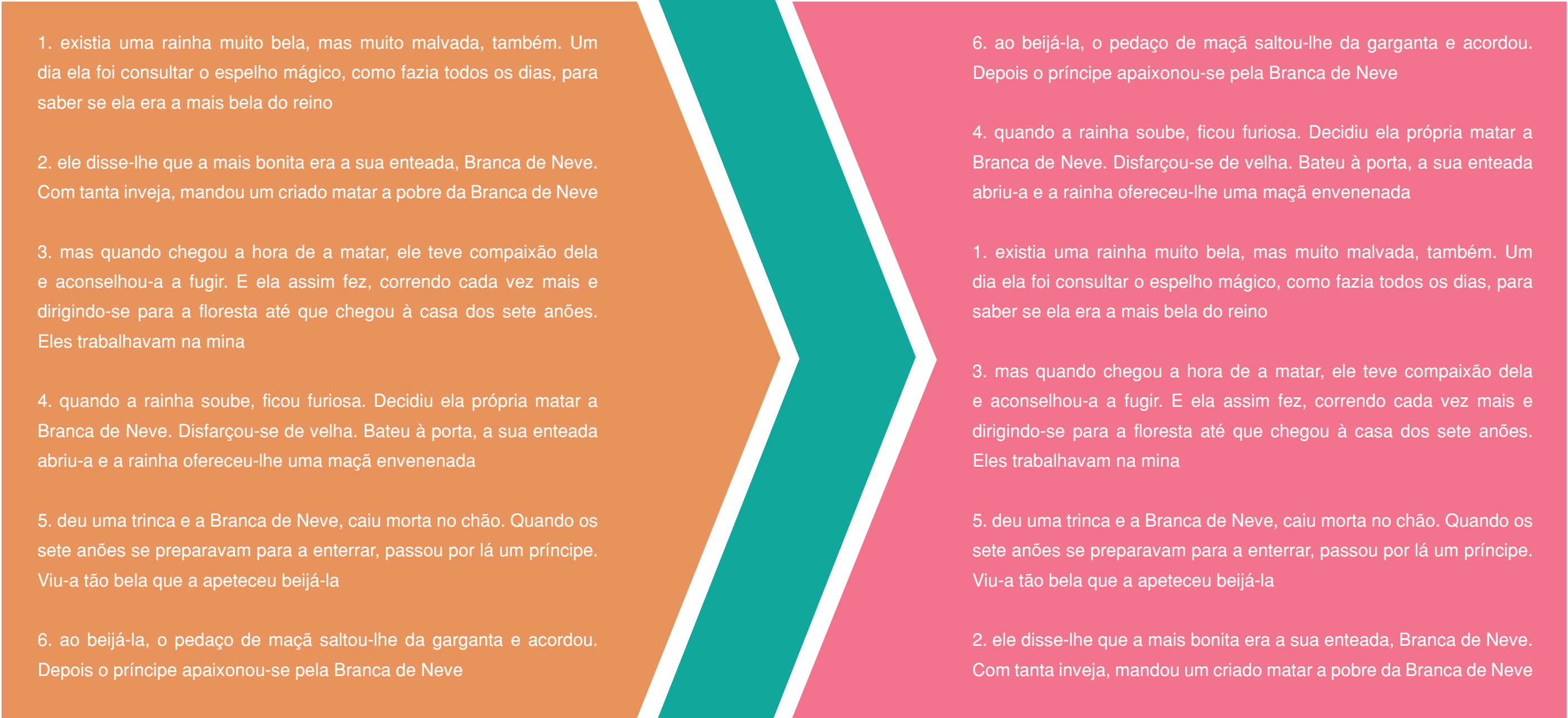
1. um homem que estava sentado diante da porta com a mulher. tinham eles um frango assado e aprontavam-se para comê-lo regaladamente, nisso,



12.3.2 HISTÓRIA 2 - "A BRANCA DE NEVE" DOS IRMÃOS GRIMM

LINEAR

ALEATÓRIO



1 2 3 4 5 6

2  
6 4 5  
3 1

Figura 156: História 2 - "A Branca de Neve" dos Irmãos Grimm

## ALEATORIO

2. ele disse-lhe que a mais bonita era a sua enteada, Branca de Neve. Com tanta inveja, mandou um criado matar a pobre da Branca de Neve

5. deu uma trinca e a Branca de Neve, caiu morta no chão. Quando os sete anões se preparavam para a enterrar, passou por lá um príncipe. Viu-a tão bela que a apeteceu beijá-la

1. existia uma rainha muito bela, mas muito malvada, também. Um dia ela foi consultar o espelho mágico, como fazia todos os dias, para saber se ela era a mais bela do reino

3. mas quando chegou a hora de a matar, ele teve compaixão dela e aconselhou-a a fugir. E ela assim fez, correndo cada vez mais e dirigindo-se para a floresta até que chegou à casa dos sete anões. Eles trabalhavam na mina

6. ao beijá-la, o pedaço de maçã saltou-lhe da garganta e acordou. Depois o príncipe apaixonou-se pela Branca de Neve

4. quando a rainha soube, ficou furiosa. Decidiu ela própria matar a Branca de Neve. Disfarçou-se de velha. Bateu à porta, a sua enteada abriu-a e a rainha ofereceu-lhe uma maçã envenenada

## ALEATORIO

4. quando a rainha soube, ficou furiosa. Decidiu ela própria matar a Branca de Neve. Disfarçou-se de velha. Bateu à porta, a sua enteada abriu-a e a rainha ofereceu-lhe uma maçã envenenada

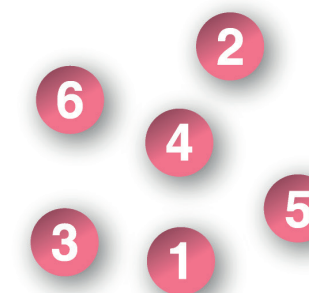
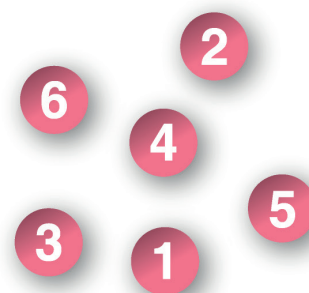
5. deu uma trinca e a Branca de Neve, caiu morta no chão. Quando os sete anões se preparavam para a enterrar, passou por lá um príncipe. Viu-a tão bela que a apeteceu beijá-la

2. ele disse-lhe que a mais bonita era a sua enteada, Branca de Neve. Com tanta inveja, mandou um criado matar a pobre da Branca de Neve

6. ao beijá-la, o pedaço de maçã saltou-lhe da garganta e acordou. Depois o príncipe apaixonou-se pela Branca de Neve

3. mas quando chegou a hora de a matar, ele teve compaixão dela e aconselhou-a a fugir. E ela assim fez, correndo cada vez mais e dirigindo-se para a floresta até que chegou à casa dos sete anões. Eles trabalhavam na mina

1. existia uma rainha muito bela, mas muito malvada, também. Um dia ela foi consultar o espelho mágico, como fazia todos os dias, para saber se ela era a mais bela do reino



## 12.4 LOGÍSTICA

Para a materialização deste espaço, decidimo-nos inspirar na obra do escultor americano Richard Serra, em especial os seus trabalhos de grande escala em aço Cor-ten.

### 12.4.1 RICHARD SERRA

O escultor Richard Serra criou, entre outras, estruturas de grande dimensão em aço oxidado cor-ten, as quais foram colocadas em vários locais em todo o mundo. Destas destacam-se os arcos monumentais, espirais e elipses, que envolvem o espectador numa experiência espacial.

"From 1997 to 1998 his Torqued Ellipses (1997) were exhibited at and acquired by the Dia Center for the Arts, New York. In 2005 eight major works by Serra were installed permanently at Guggenheim Museum Bilbao, and in 2007 the Museum of Modern Art in New York mounted a major retrospective of his work. Serra lives outside New York City and in Nova Scotia." (GUGGENHEIM)

As obras mais famosas de Serra são a série de "Torqued Ellipse" iniciada em 1966 e inspirada em uma igreja romana barroca do século XVII, "The Hedgehog and the Fox", instalada em 2000 entre os salões de Peyton e Fine e o estádio de futebol da Universidade de Princeton e "Tilted Arc", exibida no Foley Federal Plaza, em Manhattan, de 1981 a 1989. A obra de arte consistia em uma placa inacabada de 3657 cm de comprimento por cerca de 365 cm de altura, sólida e inacabada de aço cor-ten.

"Famed minimalist Richard Serra, perhaps best known for his site-specific sculptures, has created works that span the mediums, including drawing and video, and that cross the continents from America to Asia.

The single most important characteristic of his art is its pure physicality; the presence of his work, either because of materials or the site, is always insistent and, at times, unsettling. Frequently using industrial materials, Serra's sculptures evoke a sense of rawness while their towering heights and simple lines forcefully transgress into the viewer's space."



(Studio Nicholson)

Segundo Studio Nicholson, a característica mais importante de sua arte é sua pura fisicalidade. A presença de seu trabalho, seja por materiais ou pelo local, é sempre insistente e, às vezes, inquietante. Com o uso frequente de materiais industriais, as esculturas de Serra evocam uma sensação de crueza, enquanto suas alturas altíssimas e linhas simples transgridem com força no espaço do espectador.

*“The steel and the space, or the object and the void, become one and the same.”*

*(Richard Serra)*

#### 12.4.1.1 APRESENTAÇÃO DE IMAGENS

Em seguida serão apresentadas imagens das obras inspiradoras de Richard Serra, podendo mostrar assim o material e as formas.



Figura 157: Elipse Torqued (Bihurritu eliptiko) de Richard Serra (Dimensões: 4,27 x 8,31 x 8,84 m; espessura da placa: 5 cm)

Fonte: [www.guggenheim.org/artwork/17143](http://www.guggenheim.org/artwork/17143)



Figura 158: Elipse Torqued (Bihurritu eliptiko) de Richard Serra (Diversas dimensões)

Fonte: [www.guggenheim.org/artwork/21794](http://www.guggenheim.org/artwork/21794)



Figura 159: Between the Torus and the Sphere (Toruaren eta esferaren artean) de Richard Serra  
(Dimensões: cada secção: 4,27 x 15,24 m; total: 4,27 x 15,24 x 16,44 m; espessura da placa: 5 cm)

Fonte: [www.guggenheim.org/artwork/17147](http://www.guggenheim.org/artwork/17147)





Figura 160: Snake ( Sugea ) de Richard Serra (Dimensões: cada secção: 4 x 15,85 m; total: 4 x 31,7 x 7,84 m; espessura da placa: 5 cm  
*Fonte: [www.guggenheim.org/artwork/3](http://www.guggenheim.org/artwork/3)*

#### 12.4.1.2 TÉCNICA

Numa entrevista que Rick Smith, um ex-engenheiro aeroespacial e especialista em computadores da IBM, deu para a Metropolis Magazine (Covering Architecture, Culture & Design), falou sobre as técnicas de construção de Richard Serra, nas quais ajudou na sua execução:

“When I began working with Richard, he’d already developed a method of model making using what he called a wagon wheel—two wooden discs, with identical elliptical shapes. He’d nail a 2 x 4 between them and rotate them so they were a top and bottom plate of plywood. Then he’d roll a sheet of lead on the ground, and that would define the outline of the metal plate. After that he would wrap the plate around the wagon wheel and that became his model. I would take that model and digitize it, so that it was in the computer.

The problem was the metal was warped and bent, and when you digitized it you weren't getting a pure ellipse. Eventually I said, "Instead of sending these big lead plates"—he'd send them in crates—"just fax me your dimensions: height, radius, angle.

(...) They're cold-rolled. The roller used is about 20 feet long. Picture two long steel rolls shaped like logs, about a foot in diameter each—with a larger one about two feet in diameter that comes between the two. You put the plate in between these three rollers and the middle one comes down, bending the plate. It's done very quickly. They turn on the machine and the plate rolls back and forth three times in three seconds, and you see metal fragments on the top surface crack and pop off like dust.

(...) In my computer model, I will take the curve and flatten it down and put it on a drawing. That shows the curvature they need to have at a certain location on the metal plate. They will make wooden templates from plywood at that exact curvature. When it bends at a certain area, they'll come in with a wooden template and put it in place as a measurement device. If they miscalculate the curve, they flip it over and reverse bend it." (Rick Smith)

### 12.4.1.3 MATERIAIS

#### **Aço Cor-ten**

O material utilizado nesta obras de Richard Serra é o aço Cor-Ten (The New Yorker, T, Calvin.), o qual apresenta uma tonalidade vermelho-ferrugem e é amplamente utilizado na construção civil e decoração de ambientes, segundo a empresa Klockner metals.

"Cor-ten is a high strength, low alloy, weldable structural steel possessing excellent weathering resistance. It may be used to advantage in painted or unpainted condition. The steel owes its weathering resistance to the formation of a protective oxide coating which seals the surface against further corrosion. The coating is of a dark brown appearance and if chipped or damaged, repairs itself to give continuity of protection and appearance." (klockner metals)

Segundo a empresa Viva Decor, o seu nome verdadeiro é aço patinável, mas o material ficou conhecido pelo nome da marca que o popularizou nos EUA.

"O aço corten é um tipo de aço de tonalidade vermelho-ferrugem, amplamente utilizado na construção civil e decoração de ambientes.

Seu nome verdadeiro é aço patinável, mas o material ficou conhecido pelo nome da marca que o popularizou nos EUA.

Ele foi descoberto na década de 30, quando era utilizado para a construção de vagões. Por volta de 1960, ele passou a ser utilizado também na arquitetura.

Sua principal característica, além da aparência marcante, é a durabilidade.

A pátina cria uma barreira protetora contra a corrosão, o que torna o material três vezes mais resistente do que o aço comum.

E o mais interessante é que, mesmo com toda essa resistência, o aço corten é mais leve.

Essa característica oferece mais liberdade na hora de construir ou moldar o material.

Tanta beleza e praticidade chama a atenção de grandes arquitetos na hora de projetar."  
(VIVA DECOR, 2020)

Como referido, uma das características mais importantes do aço Cor-ten é a sua durabilidade mais fortes deste aço é a durabilidade, pois a pátina cria uma barreira protetora contra a corrosão, tornando assim o material três vezes mais resistente que o aço comum. Devido a essa protecção o aço não precisa de pintura pois cria sua própria membrana protectora através da oxidação por camadas que ocorre nos primeiros 8 a 10 anos após sua produção. Isso significa que a superfície da escultura muda de cor até que o processo de oxidação seja concluído e tenha um carácter enferrujado antes de obter sua cor âmbar escura, fazendo com que as obras de Serra sejam mutáveis ao longo dos anos.

O revestimento deste material é de uma cor vermelho-ferrugem e têm a capacidade de se reparar quando lascado ou danificado, dando assim continuidade à sua protecção natural ao meio ambiente e à sua aparência.

Apesar da resistência, o aço Cor-ten é também mais leve comparativamente

ao aço "vulgar", oferecendo uma maior facilidade a nível de construção e moldação.

Ele é usado maioritariamente para a construção de vagões, pontes, tanques, veículos ferroviários e rodoviários, construção naval, arquitectura e esculturas artísticas

## 12.5 LOGÍSTICA DO ESPAÇO

Considerando que se pretende que o labirinto que materializa este projecto tenha uma estética inspirada nas esculturas de Richard Serra, o material a utilizar será o aço Cor-Ten. Seria necessário a utilização de várias placas com curvatura que seriam soldadas entre si. As placas deverão ter uma espessura de 100 mm, tendo dupla curvatura, ou seja, em conjugação a uma forma circular em planta, também apresentam curvatura em altura, criando a ideia que as paredes se aproxima e afastam, com ambos os lados do corredor a cair para dentro.

Para a produção destes painéis existem duas opções:

1. Produção de peças por calandragem, processo de conformação de materiais no quais a chapa é levada a passar por entre cilindros de diâmetros diversos, os quais encurvam a peça. As peças produzidas por este processo, tendem a ter apenas curvatura numa eixo.

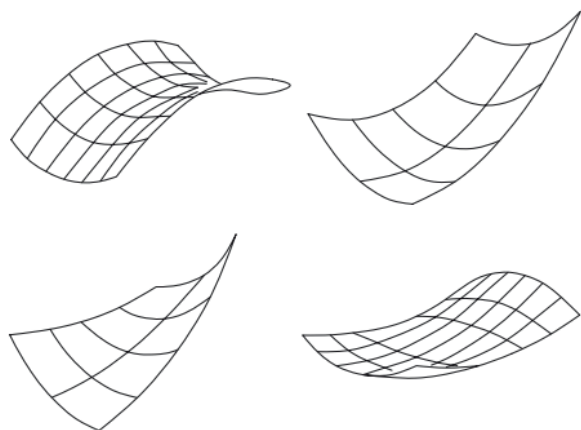
2. Produção de peças feitas por estampagem, na qual a chapa adquire a forma pretendida através da acção de uma força transversal imposta por um punção (macho), esmagando a peça sobre uma matriz (fêmea). Pelas suas características, as peças produzidas por este processo podem ter curvatura em ambos os eixos.

Desta forma, os painéis para a produção do labirinto deverão ser realizados recorrendo à técnica da estampagem, através da utilização de uma prensa hidráulica destinada à construção naval, série SBP da Nieland, pois estas prensas são equipadas para a produção de painéis do casco com curva dupla (navios e submarinos). Os tipos de SBP variam de 1750 kN a 15000 kN. As prensas são adequadas para dobrar, esticar no ponto e rolar por meio da unidade de laminação da série PWU (Pascal Web Unit). (NIELAND, 2019)



Figura 161: Prensa hidráulica (Shipbuildingpress - SBP) da Nieland

*Fonte: Nieland*



As formas apresentadas na Figura 95, apenas são possíveis através da prensa hidráulica, pois o processo de calandragem apenas permite uma curvatura.

Figura 162: Formas conseguidas através de uma prensa hidráulica

*Fonte: CNC Europe*





Figura 163: Calandra de três rolos  
Fonte: DirectIndustry

Neste contexto, e recorrendo a estas técnicas de fabrico, o labirinto deverá ter uma dimensão de pouco mais de 18 metros e uma altura de 6 metros. A espessura das paredes será de 100 mm.

Por questões de produção e transporte, cada círculo de divisão interior será realizado em várias partes. A sua definição de pormenor necessita de um estudo mais detalhado aquando do processo de produção e industrialização. Estes painéis serão unidos entre si, conferindo tanto rigidez como sustentabilidade.





### **12.5.1 VISUALIZAÇÃO FINAL**

---



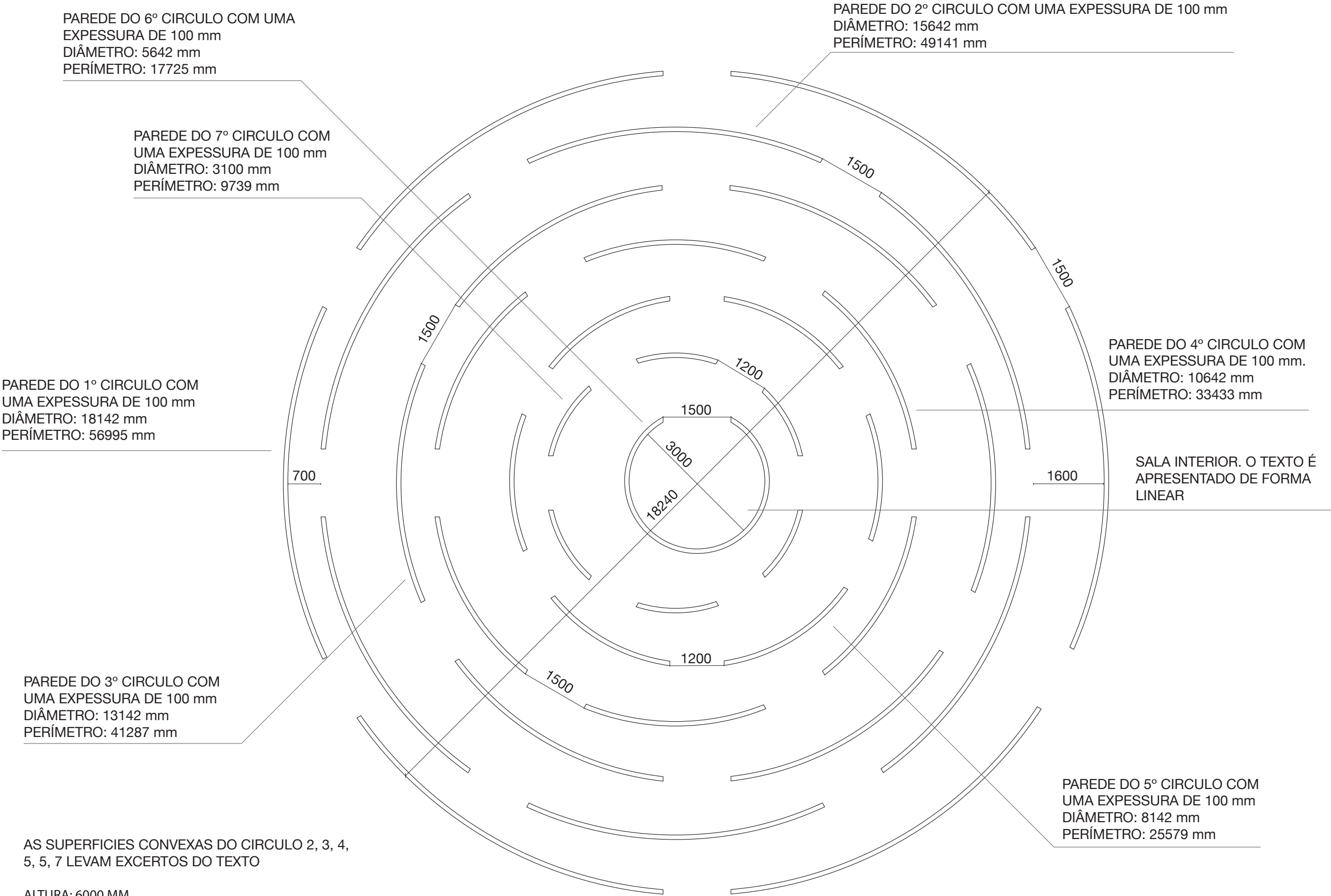


Figura 164: Desenho Técnico em mm





Figura 165: Visualização tridimensional



## 12.6 LOGÍSTICA DO TEXTO

A introdução do texto do labirinto passará, como indicado anteriormente, pela separação da história original em 6 partes, as quais devem ter um potencial de associação diversa entre si, mantendo sentido.

Estas partes do texto são impressas nas paredes recorrendo à técnica do Stencil. A cor é branca, com o objectivo de realçar com a tonalidade vermelho-ferrugem do aço Cor-ten.

Cada parte do texto apresenta a mesma fonte e dimensão em qualquer parede onde esteja aplicada. Desta forma, não só se optimiza a produção, como que facilita o reconhecimento dessa parte, a qual, em caso de dupla observação, pode ser destacada ou ignorada.

Cada parte do texto apresenta uma fonte específica:

- Texto 1 - Bridgewater South (Escolhida devido à sua aparência de pintura que poderá levar o leitor a uma maior dificuldade de leitura).

- Texto 2 - Absurdsans FP (Escolhida pela sua dificuldade de leitura apresentada em algumas letras desta fonte que se encontram cortadas pela metade. Este factor poderá levar o leitor a uma leitura errada do excerto e portanto a uma interpretação da narrativa diferente).

- Texto 3 - Ailerons (Escolhida devido ao grande espaçamento entre as letras que dificulta a percepção do início e fim de uma palavra. Este factor poderá levar o leitor a uma leitura errada do excerto e portanto a uma interpretação da narrativa diferente).

- Texto 4 - Stencil (Escolhida devido à sua forte ligação com o movimento de Street Art e com os paralelos que essa arte tem com este projecto).

- Texto 5 - Stentiga (Escolhida devido a ser uma fonte simples e de fácil leitura, podendo levar o leitor a prestar menos atenção a esse excerto comparativamente aos

outros excertos que apresentam fontes mais complexas).

- Texto 6 - Rockwell Extra Bold (Escolhida devido a ser uma fonte Bold e serifada, que lhe dá uma aparência carregada podendo levar o leitor a dar uma maior relevância a esse excerto).

Como referido anteriormente, na sala interior estão dispostos todos os excertos do texto, na ordem original. Na figura seguinte (fig.166) podemos observar a disposição dos excertos, bem como a comparação entre fontes.

Na fig. 167 pode-se observar a aplicação do excerto 1 em todos círculos.

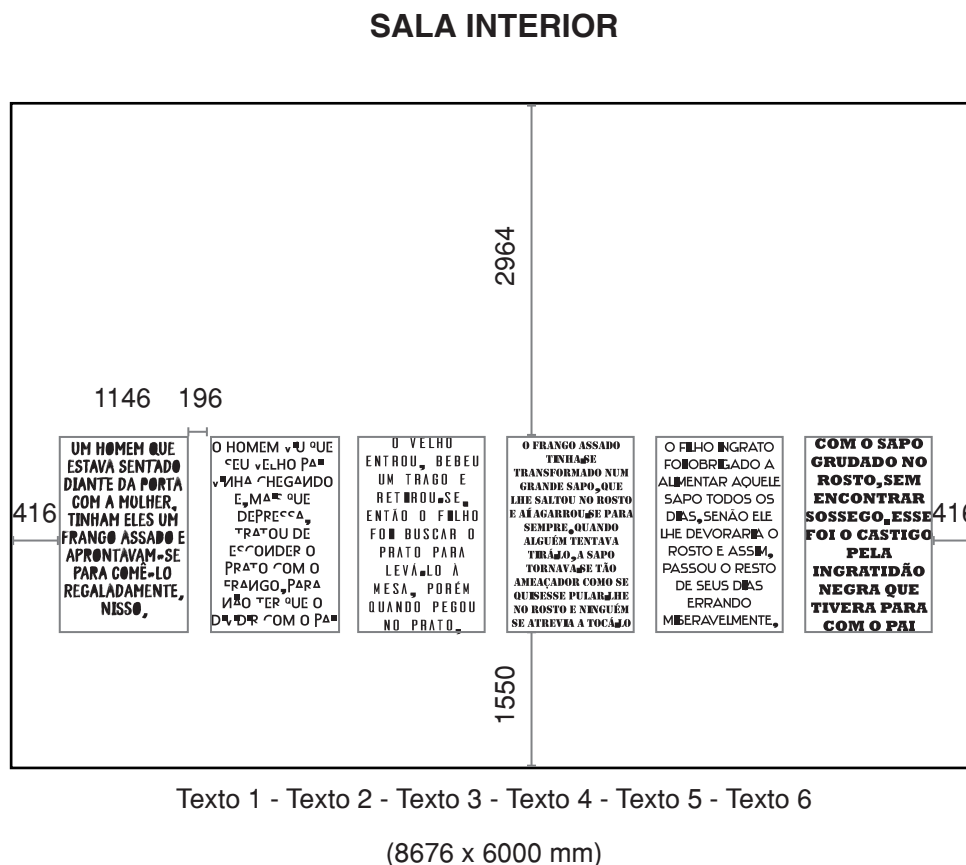


Figura 166 : Visualização da localização dos textos nas respectivas paredes



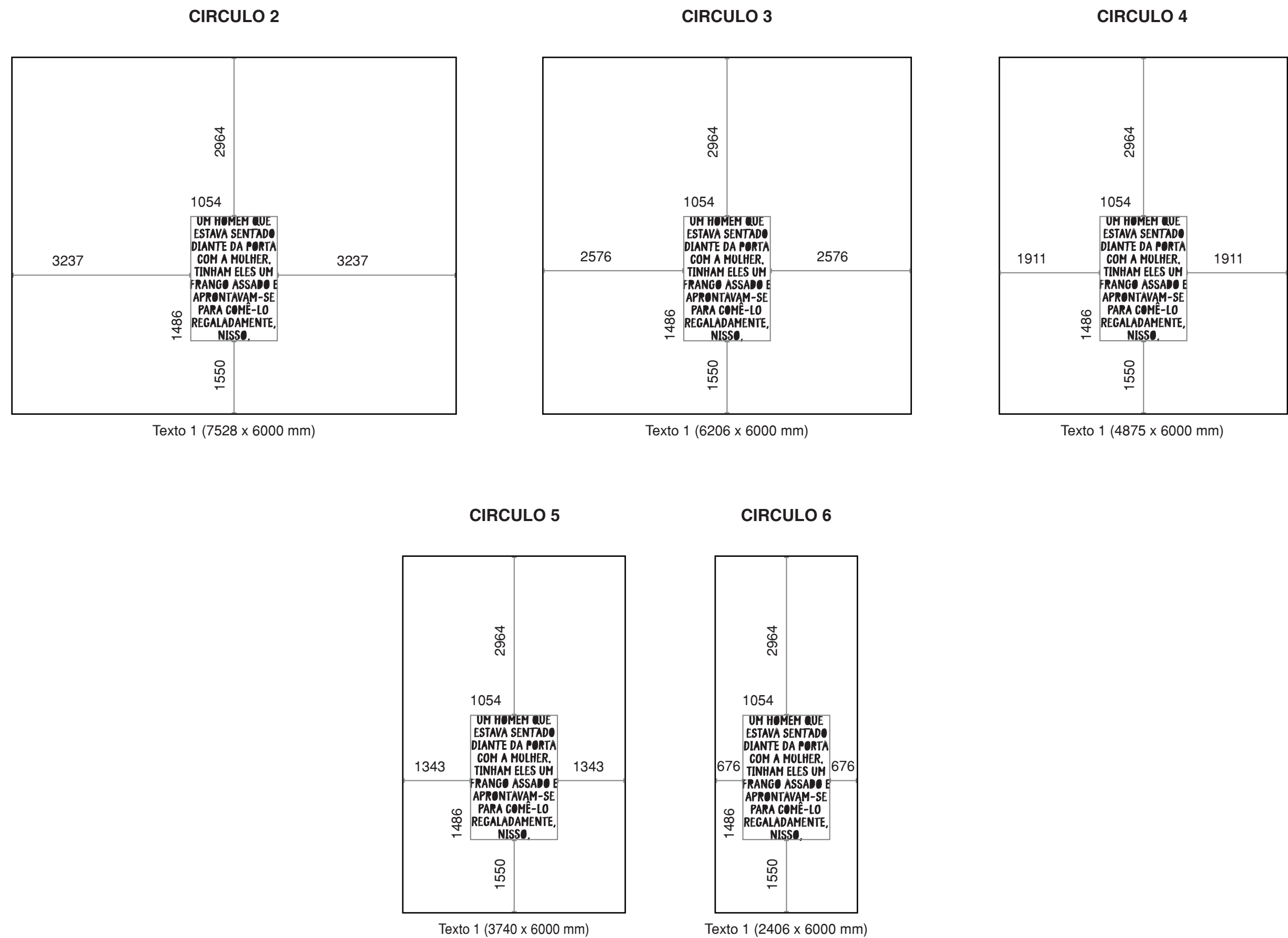
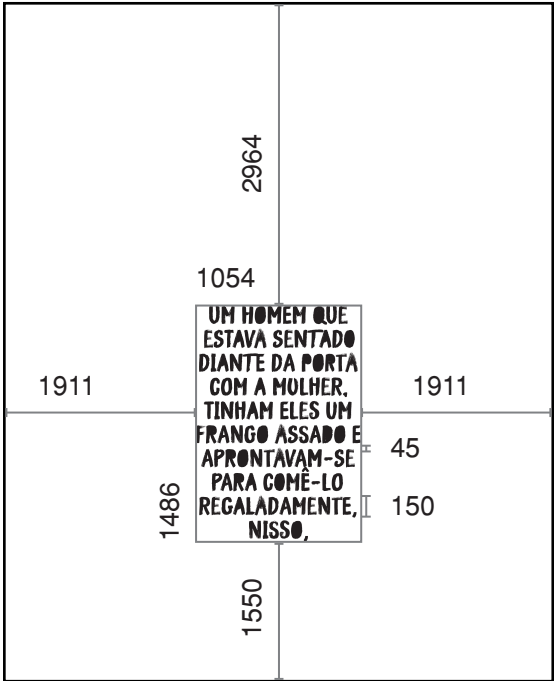


Figura 167 : Visualização da localização dos textos nas respectivas paredes

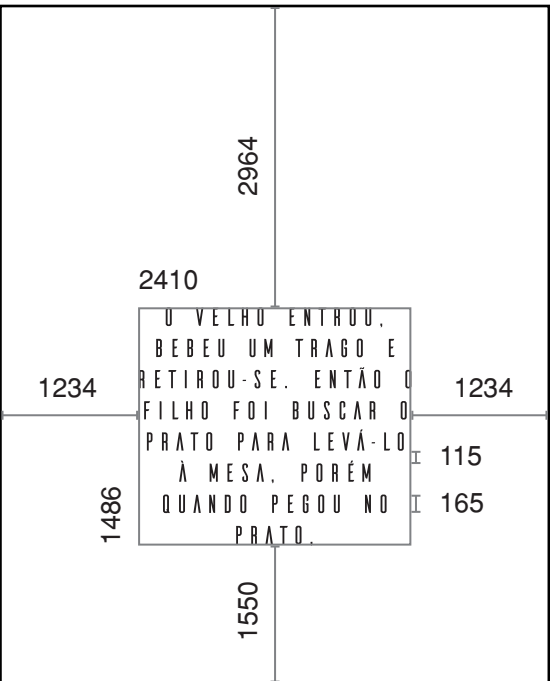
CIRCULO 4

TEXTO 1



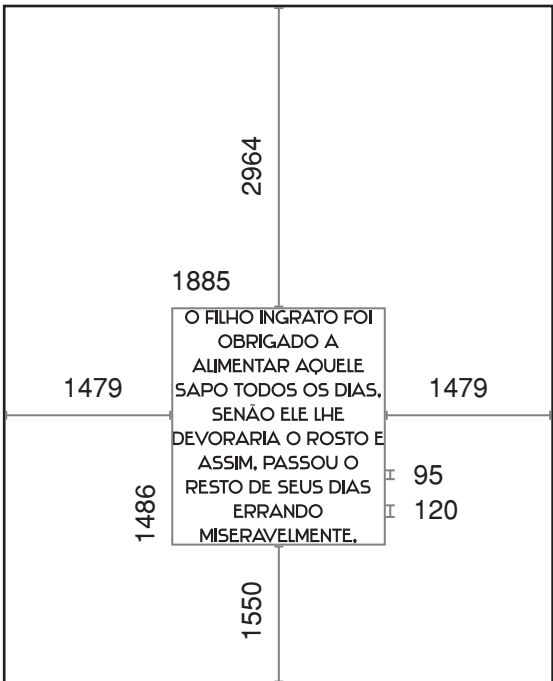
Fonte: Bridgewater South

TEXTO 3



Fonte: Ailerons

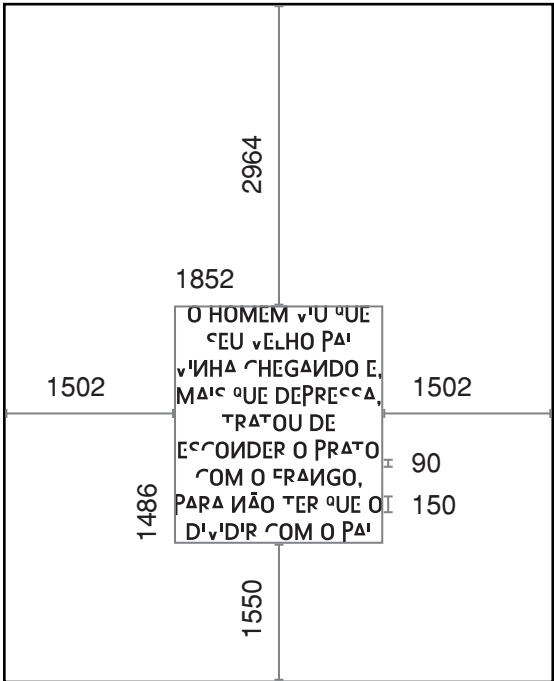
TEXTO 5



Fonte: Stentiga

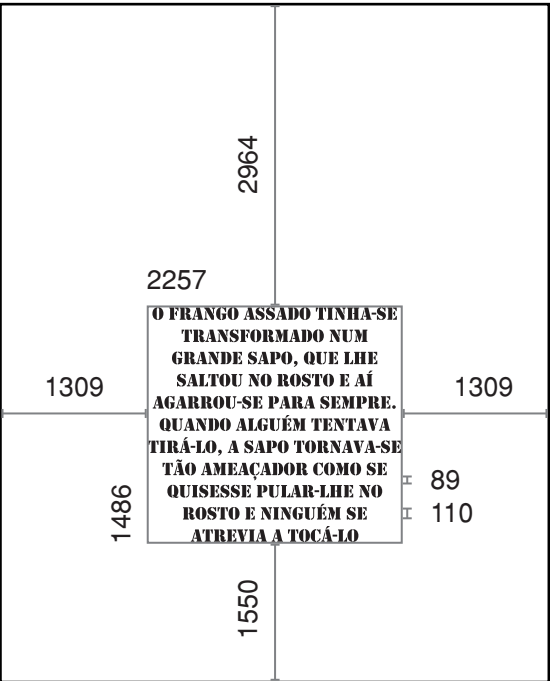
Na figura 168, foi usado o painel do circulo 4 para mostrar todos os excertos, as suas dimensões e as diferentes fontes.

TEXTO 2



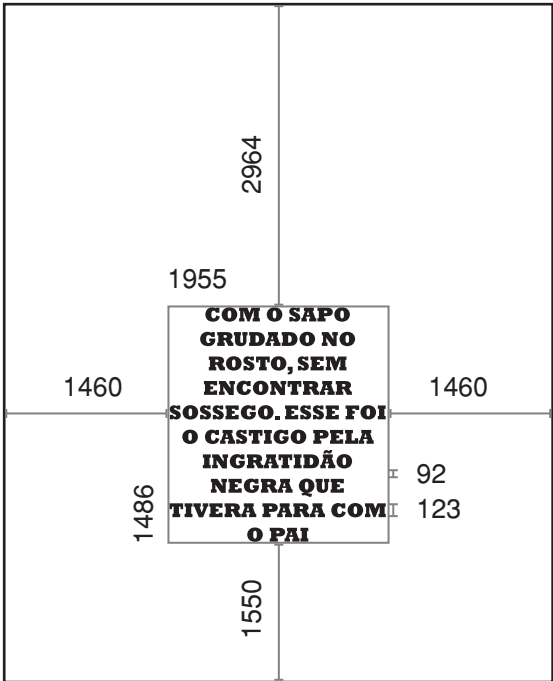
Fonte: Absurdsans FP

TEXTO 4



Fonte: Stencil

TEXTO 6



Fonte: Rockwell Extra Bold

Figura 168: Visualização dos seis textos na parede do circulo 4

## 13. CONCLUSÃO

---

## 13.1 CONCLUSÃO

Ao longo desta investigação procurou-se, recorrendo ao um processo evolutivo de ampliação de conhecimento e subtracção de informação reflectir sobre o impacto que a matéria pode ser na diversidade de ideias. Neste contexto, pretendeu-se reflectir sobre formas de criar diversidade no contexto actual, permitindo a exploração de um quadro de referência mais amplo e divergente, com as vantagens potenciais que daí podem advenir.

O ponto de partida foi uma "vaga ideia" sobre contaminação, extinção e exterminação de ideias (e dos objectos), e o alcance que estes tem na sociedade humana em geral.

Para tal, optou-se por utilizar uma metodologia na qual, numa 1<sup>a</sup> fase procedeu à recolha de informação entendida como relevante, pertencente à periferia do tema, e que visou proporcionar uma reflexão mais abrangente e abrir os “horizontes do projecto”. Esta recolha bibliográfica incluiu diversas obras seleccionados em função dos interesses e proximidade com o estímulo inicial da investigação em curso, mesmo que enquadrados numa metáfora associada ao futuro da raça humana, num cenário de ameaça de extinção e destruição do planeta.

Deste conhecimento, serão seleccionados e transcritos excertos de texto considerado pertinente, os quais serão acompanhados por uma introdução inicial a cada obra, com o objectivo de a contextualizar.

Desta primeira fase de revisão bibliográfica seleccionaram-se ideias consideradas relevante para o tema em estudo. Estas ideias foram, numa segunda fase, relacionadas entre si, criando conceitos de projecto sobre o método da triangulação de ideias. Os conceitos desenvolvidos centraram-se em temáticas como a disseminação, sedimentação e recombinação.

Cada conceito de projecto foi posteriormente enquadrado através de exemplo de realidades onde se podem materializar de alguma forma. Esta "validação" permitiu igualmente abrir portas no adjacente possível para a fase de projecto.

O conceito seleccionado para a fase de projecto, foi o 2<sup>a</sup>, que apresenta como proposição:

Diferentes matérias podem levar ao mesmo objecto; A mesma matéria pode levar a objectos diferentes.

Harlow Shapley disse que "a humanidade é feita de matéria estelar", logo todo o universo é composto das mesmas matérias que devido a factores influenciadores ganham formas e significados diferentes (Grinspoon, D. 2016). O próprio homem foi, ao longo da história influenciado por diversos factores, um deles, o clima (Grinspoon, D. 2016). Cada decisão tomada leva à ramificação de uma matéria.

Na 3 fase, de projecto, procurou-se materializar num objecto a proposição seleccionada. Partindo da análise do livro, onde se constatou que uma mesma história pode ser apresentadas de diversas formas, as quais podem conferir à narrativa um carácter diversificado, reflectiu-se sobre formas de criar diversidade no contexto actual, permitindo a exploração de um quadro de referência mais amplo e divergente, aumentando a diversidade e a criatividade. Desta forma, considerou-se que, se uma história composta por variadas fases for apresentada de formas variadas, poderá adquirir significados diversos, dependendo da interpretação do encadeamento das fases.

Por exemplo, se a história for apresentada de forma linear, de acordo com a sequência inicial definida pelo seu autor, teremos a percepção da narração por ele definida (1 hipótese).

No entanto, se essas fases forem apresentadas de forma aleatória, poderemos obter uma multiplicidade de hipóteses, o que tenderá a ampliar a possibilidade de diversas interpretações (multiplicidades de hipóteses).

O projecto desenvolvido visa aplicar este conceito num espaço tridimensional, promovendo o aleatório num espaço, através da introdução do obstáculo, tanto ao nível macro, como micro.

Desta forma, optou-se pela configuração do labirinto, no qual uma história

pode ser apresentada através dos seus excertos aleatoriamente colocados, e desta forma, proporcionar aos leitores a possibilidade de criação e percepção de realidades diversas, em função das escolhas tomadas para o percurso.

Essas decisões podem ser igualmente influenciadas pela introdução de intrusos, tais como, a variação da largura dos corredores, a possibilidade da repetição do mesmo excerto a cada passo tomado, a presença de outros leitores a percorrer o labirinto, e a questões gráficas e tipográficas de apresentação dos excertos.

O labirinto proposto consiste em seis círculos e uma sala interior. Cada círculo tem seis entradas e seis excertos de texto, onde a junção de todos conta uma história. A história está contada na íntegra em cada círculo, e cada círculo têm uma rotação dos textos de 180º para o círculo seguinte dificultando assim a repetição dos mesmos textos. A sala interior têm apenas uma entrada e nela pode-se observar a configuração inicial, sem a presença de qualquer intruso. A possibilidade de se repetir excertos do texto acrescenta redundância, e pode introduzir uma nova dinâmica criativa.

De estética inspirada nas esculturas monumentais de Richard Serra, este labirinto é proposto em aço Cor-ten, sendo os vários anéis desalinhados entre si, o que, junto com as paredes de inclinação variável, se constituem como intrusos que fomentam a criação.

Este projecto pretende criar uma experiência disruptiva no leitor, tanto a nível de espaço, onde o livro se tornou um labirinto, como a nível de história, evidenciando que uma história pode ser lida de inúmeras formas.

Tanto o suporte e leitura como a narrativa evoluíram conforme as influências recebidas, fazendo com que a "matéria" livro se configure num labirinto e a história se configure em inúmeras configurações.

Este projecto visa materializar o conceito desenvolvido. No entanto, existe a consciência de que esta reflexão não se conclui nem esgota nele. Este é um tema cuja relevância nos parece real e cuja reflexão deve ser desenvolvida.

Ao nível da materialização, será necessário implementar a proposta



desenvolvida em ambiente real, sujeitando o espaço a estudos mais aprofundados, seja através da recolha dos resultados obtidos, seja através da sua manipulação e optimização na procura de novas configurações.

Ao nível da reflexão global, consideramos que a valorização do heterogéneo, da recombinação e da exaptação podem contribuir para uma maior diversidade, promovendo a curiosidade e a indagação humana, e com isso, abrir novas portas no adjacente possível do novo futuro.

Em 2019 a Samsung Electronics criou uma instalação interactiva chamada de "Resonance" na Semana de Design de Milão. Esta exposição é composta por três zonas, Empatia, Descoberta e Imersão. Estas obras reagem às simples acções, como respirar, falar e mover dos visitantes criando assim formas que são diferentes de pessoa para pessoa.

Esta instalação não apresenta um resultado único e uniforme, mas sim uma variedade de resultados que são obtidos pelo factor humano e pela sua curiosidade.

Instalações como a "Resonance" da Samsung Electronics e o Labirinto proposto na materialização de projecto procuram valorizar o heterogéneo e o aleatório como base de criação de ideias e conceitos, provando que várias ideias aleatórias podem levar a exploração de um conceito, ao mesmo tempo que para gerar essa multiplicidade de ideias é apenas necessário um único objecto.

Podemos concluir que o intruso, em última análise, causador da multiplicidade de resultados derivada da aleatoriedade de acções é o homem.



## 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

## 14.1 OBRAS IMPRESSAS

- BANNER, P. (2017). *The Ends of the World: Volcanic Apocalypses, Lethal Oceans, and Our Quest to Understand Earth's Past Mass Extinctions*. Estados Unidos da América: Ecco.
- GRINSPOON, D. (2016). *Earth in Human Hands: Shaping Our Planet's Future*. New York: Grand Central Publishing.
- HAWKING, S. (2018). *Brief Answers To The Big Questions*. New York: Bantam Books.
- HAWKING, S. (2001). *The Universe In a Nutshell*. Londres: Bantam Press.
- HOLLOWAY, R. (2016). *A Little History of Religion*. New Haven: Yale University Press.
- KOLBERT, E. (2014). *The Sixth Extinction: An Unnatural History*. New York: Henry Holt and Company.
- MATHEZ, E. A. & SMERDON, J. E. (2018). *Climate Change: The Science of Global Warming and Our Energy Future*. Columbia University Press: New York.
- STEWART, J. (2000). *Evolution's Arrow: The Direction of Evolution and the Future of Humanity*. Canberra: The Chapman Press.

## 14.2 ARTIGOS E OBRAS DIGITAIS

- BRANNEN, P. *The Ends Of The World*. Disponível em: <<http://peterbrannen.com/>>. Acesso em: 1 dez. 2019
- AMADEO, K. (2019). How the Sixth Mass Extinction Affects the U.S. Economy. Disponível em: < <https://www.thebalance.com/mass-extinction-definition-events-economic-effect-of-6th-extinction-4589742>>. Acesso em: 19 set. 2019
- WEB PRO NEWS. (2014). *Global Warming Caused Mass Extinction 55 Million Years Ago, Shows Study*. Disponível em:<<https://www.webpronews.com/global-warming-caused-mass-extinction-55-million-years-ago-shows-study/>>. Acesso em: 20 nov. 2018
- WEB PRO NEWS. (2014). *Earth Facing Sixth Mass Extinction*. Disponível em: <<https://www.webpronews.com/earth-facing-sixth-mass-extinction/>>. Acesso em: 21 nov. 2018.
- SCOVILLE, H. (2018) *The 5 Major Mass Extinctions*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/the-5-major-mass-extinctions-4018102>>. Acesso em: 21 nov. 2018
- GRESHKO, Michael. (2019). *What are mass extinctions, and what causes them?*. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/science/prehistoric-world/mass-extinction/>>. Acesso em: 26 sep. 2019
- WORRALL, Simon. (2018). *There's Only One Way For Humanity to Survive. Go To Mars*. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/news/2018/02/there-s-only-one-way-for-humanity-to-survive-go-to-mars-/>>. Acesso em: 19. abr. 2018

- SCOVILLE, H. (2019). *Global Climate Change and Evolution*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/global-climate-change-and-evolution-1224733>>. Acesso em: 22 abr. 2019
- REVILLE, William. (2016). *How long will the human species survive on Earth?*. Disponível em: <<https://www.irishtimes.com/news/science/how-long-will-the-human-species-survive-on-earth-1.2885564>>. Acesso em: 15 dez. 2018
- MACDONALD, Fiona. (2017). *Here's a Mind-Melting Snapshot of What Earth Will Look Like in 1 Billion Years*. Disponível em: <<https://www.sciencealert.com/here-s-a-mind-melting-snapshot-of-what-earth-will-look-like-in-1-billion-years>>. Acesso em: 5 jan. 2019
- KRAMER, Miriam. (2014). *Mars Missions Could Make Humanity a Multi-Planet Species, NASA Chief Says*. Disponível em: <<https://www.space.com/25594-nasa-mars-missions-multi-planet-species.html>>. Acesso em: 14 jan. 2019
- LOUISE BAILEY, Amy. (2018). *Originally Designed for Life on Mars, These Homes Could Redefine Sustainable Architecture*. Disponível em: <<https://www.vogue.com/article/superadobe-homes-sustainable-architecture>>. Acesso em: 2 fev. 2019
- HALES, Linda. (2004). *Down-to-Earth Housing From the Mojave to Mars*. Disponível em: <<https://www.washingtonpost.com/archive/lifestyle/2004/01/17/down-to-earth-housing-from-the-mojave-to-mars/40118ab4-243d-462a-a809-ee020e076c9d/?noredirect=on>>. Acesso em: 5 fev. 2019
- OBSERVADOR. (2017). *Os cientistas avisam: a sexta grande extinção em massa está aí*. Disponível em: <<https://observador.pt/2017/07/12/os-cientistas-avisam-a-sexta-grande-extincao-em-massa-esta-ai/>>. Acesso em: 25 nov. 2018
- MEYER, Maximiliano. (2018). *O que foram as extinções em massa?*. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/ciencia/23967-o-que-foram-as-extincoes-em-massa>>. Acesso em: 25 nov. 2018
- MUSCATO, Christopher. *Sixth Mass Extinction Event: Definition, Causes, Facts & Evidence*. Disponível em: <<https://study.com/academy/lesson/sixth-mass-extinction-event-definition-causes-facts-evidence.html>>. Acesso em: 26 nov. 2018
- BRINEY, Amanda. (2019). *A Brief History of the Age of Exploration*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/age-of-exploration-1435006>>. Acesso em: 12 mai 2019
- GALILEU. (2018). *NASA encontra material orgânico em Marte*. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/06/nasa-encontra-material-organico-em-marte.html>>. Acesso em: 2 fev. 2019
- COLDEWEY, Devin. (2018). *NASA's 3D-printed Mars Habitat competition doles out prizes to concept habs*. Disponível em: <<https://techcrunch.com/2018/07/27/nasas-3d-printed-mars-habitat-competition-doles-out-prizes-to-concept-habs/>> Acesso em: 26 mar. 2019
- GAZETA DO POVO. (2018). *Nasa estuda abrigar astronautas em Marte dentro de cápsulas impressas em 3D*. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/nasa-aprova-projeto-de-capsulas->

impressas-em-3d-marte-marsha-space-factory/>. Acesso em: 26 abr. 2019

SUTTER, P. (2019). *How Venus Turned Into Hell, and How the Earth Is Next*. Disponível em: <<https://www.space.com/venus-runaway-greenhouse-effect-earth-next.html>>. Acesso em: 12 sep. 2019

R7. (2017). *O surpreendente material que a Nasa quer usar para fazer casas para suas missões em Marte*. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/o-surpreendente-material-que-a-nasa-quer-usar-para-fazer-casas-para-suas-missoes-em-marte-16062018>>. Acesso em: 27 abr. 2019

PEREZ, Matthew. *Novel Materials for Building on Mars*. Disponível em: <<https://www.coe.miami.edu/novel-materials-for-building-on-mars/>>. Acesso em: 18 sep. 2019

SPECTOR, Julian. (2016). *How to Build a House on Mars Using Only Materials on Mars*. Disponível em: <<https://www.citylab.com/life/2016/01/mars-build-house-concrete-sulfur-study/423288/>>. Acesso em: 19 sep. 2019

PHYSICSWORLD. (2018). *The long road to Mars*. Disponível em: <<https://physicsworld.com/a/the-long-road-to-mars/>>. Acesso em: 20 jan. 2019

ARGUEDAS ORTIZ, Diego. (2018). *How fungus and sweat could transform Martian exploration*. Disponível em: <<https://www.bbc.com/future/article/20181031-how-fungus-and-sweat-could-transform-martian-exploration>>. Acesso em: 5 fev. 2019

MARS NASA. *In-situ Exploration and Sample Return: Planetary Protection Technologies*. Disponível em: <<https://mars.nasa.gov/mer/mission/technology/planetary-protection/>>. Acesso em: 6 fev. 2019

THE CONVERSATION. (2017). *We Shouldn't Worry About Contaminating Mars With Earth Microbes*. Disponível em: <<https://futurism.com/we-shouldnt-worry-about-contaminating-mars-with-earth-microbes>>. Acesso em: 8 fev. 2019

BARTELS, Meghan. (2018). *If We Ever Want to Walk on Mars, We'd Better Get Serious About Planetary Protection*. Disponível em: <<https://www.space.com/41345-planetary-protection-standards-for-human-spaceflight.html>>. Acesso em: 8 fev. 2019

MAHON, Chris. (2018). *Can Humans Prevent Bacteria From Contaminating Mars?*. Disponível em: <<https://www.outerplaces.com/science/item/18587-humans-bacteria-contaminate-mars>>. Acesso em: 9 fev. 2019

THE CONVERSATION. (2014). *From terraforming to finding aliens, a geophysicist explains*. Disponível em: <<https://theconversation.com/from-terraforming-to-finding-aliens-a-geophysicist-explains-28930>>. Acesso em: 15 mar. 2019

FRAZIER, Sarah. (2015). *Real Martians: How to Protect Astronauts from Space Radiation on Mars*. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/feature/goddard/real-martians-how-to-protect-astronauts-from-space-radiation-on-mars>>. Acesso em: 21 mar. 2019

STEIGERWALD, Bill e JONES, Nancy. (2018). *Mars Terraforming Not Possible Using Present-Day Technology*.



Disponível em: <<https://www.nasa.gov/press-release/goddard/2018/mars-terraforming>>. Acesso em: 25 mar. 2019

HITTI, Natashah. (2017). *Thomas Missé designs carbon-fibre chair fit for use on Mars*. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2017/10/14/thomas-misse-designs-carbon-fibre-chair-for-mars-colonisation-design/>>. Acesso em: 2 abr. 2019

SABINA AOUF, Rima. (2017). *10 designs to equip humankind for its first missions to Mars*. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2017/08/25/ten-best-designs-humankind-first-missions-mars-roundup/>>. Acesso em: 12 abr. 2019

WILLIAMS, Matt. (2016). *How Do We Terraform Mars?*. Disponível em: <<https://www.universetoday.com/113346/how-do-we-terraform-mars/>>. Acesso em: 15 abr. 2019

RICE, Doyle. (2018). *NASA says we can't terraform Mars. Elon Musk disagrees*. Disponível em: <<https://eu.usatoday.com/story/tech/science/2018/08/01/mars-terraform-nasa-elon-musk/878404002/>>. Acesso em: 19 abr. 2019

DIFFEY, B.L. (1990). *Solar ultraviolet radiation effects on biological systems*. Disponível em: <<http://www.ciesin.org/docs/001-503/001-503.html>>. Acesso em: 16 abr. 2019

V. PATEL, Neel. (2017). *Michio Kaku: "We Can Terraform Mars"*. Disponível em: <<https://www.inverse.com/article/30612-michio-kaku-chris-hadfield-terraform-mars>>. Acesso em: 15 abr. 2019

LEITE FERREIRA, Marta. (2017). *Como as cidades vão ficar se o planeta aquecer apenas 2°C*. Disponível em: <<https://observador.pt/2017/11/21/como-as-cidades-vaio-ficar-se-o-planeta-aquecer-apenas-2oc/>>. Acesso em: 6 jan. 2019

NUNEZ, Christina. (2019). *Sea level rise, explained*. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/sea-level-rise/>>. Acesso em: 12 mai. 2019

ADAMS, Ariel. *The Evolution Of The Watch*. Disponível em: <<https://www.amexessentials.com/the-evolution-of-the-watch/>>. Acesso em: 15 mai. 2019

COMMS-EXPRESS. *The Evolution Of Communication*. Disponível em: <<http://www.comms-express.com/infozone/evolution-of-communication/>>. Acesso em: 15 mai. 2019

SILVESTE, Nicole. *A Brief History of Writing Instruments for Students*. Disponível em: <<https://www.brighthubeducation.com/history-homework-help/123138-stylus-quill-and-pen-short-history-on-writing-instruments/>>. Acesso em: 15 mai. 2019

BELLIS, Mary. (2018). *A Brief History of Writing*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/brief-history-of-writing-4072560>>. Acesso em: 15 mai. 2019

BELLIS, Mary. (2019). *Who Invented the Fountain Pen?*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/lewis-waterman-fountain-pen-4077862>>. Acesso em: 15 mai. 2019

- ROSE, Sam. (2017). *The History Behind The Fountain Pen*. Disponível em: <<https://blog.findmysupplies.co.uk/history-behind-fountain-pen/>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- BELLIS, Mary. (2018). *Inventor Laszlo Biro and the Battle of the Ballpoint Pens*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/ballpoint-pens-laszlo-biro-4078959>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- SHAPIRA J.A. (2015). *The Rollerball Pen Guide*. Disponível em: <<https://www.gentlemansgazette.com/the-rollerball-pen-guide/>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- JOURDAN, Gabriel. (2016). *5 Advantages of Taking Digital Handwritten Notes*. Disponível em: <<https://medium.com/goodnotes.com/5-reasons-for-taking-digital-handwritten-notes-48e6d1afc25e>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- THE CONVERSATION. (2016). *A brief history of telling time*. Disponível em: <<https://theconversation.com/a-brief-history-of-telling-time-55408>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- KOROTKOV. (2018). *Hourglass History*. Disponível em: <<https://www.myhourglasscollection.com/hourglass-history/>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- BELLIS, Mary. (2018). *The History of Mechanical Pendulum Clocks and Quartz Clocks*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/history-of-mechanical-pendulum-clocks-4078405>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- BELLIS, Mary. (2019). *The Development of Clocks and Watches Over Time*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/clock-and-calendar-history-1991475>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- PHILIPS. *The history of the CD - The beginning*. <<https://www.philips.com/a-w/research/technologies/cd/beginning.html>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- BELLIS, Mary. (2019). *History of the Sony Walkman*. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/the-history-of-the-sony-walkman-1992660>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- MIGNOT, Martin. (2017). *How An Algorithm Transformed The Music Industry And Created The Mobile & Social Web*. Disponível em: <<https://medium.com/@martinmignot/as-the-music-industry-recently-announced-its-first-annual-revenue-growth-after-15-years-of-115e424338f>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- PARSONS, Jeff. (2018). *History of Spotify: how the Swedish streaming company changed the music industry*. Disponível em: <<https://www.mirror.co.uk/tech/history-spotify-how-swedish-streaming-12291542>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- GIBBENS, Sarah. (2018). *Ancient Cave Drawings and Early Human Language Linked in New Study*. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/news/2018/02/acoustic-caves-rock-art-language-origin-spd/>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- HOLPUCH, Amanda. (2013). *Scientists breed glow-in-the-dark rabbits*. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/world/2013/aug/13/glow-in-dark-rabbits-scientists>>. Acesso em: 15 mai. 2019
- BROGAN, Hugh. *The Middle Ages*. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/government/The-Middle>>

Ages>. Acesso em: 15 mai. 2019

BRITANNICA. *Dictatorship*. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/dictatorship>>. Acesso em: 15 mai. 2019

CHOWDHURY, Rahul. (2015). *Evolution of The Camera*. Disponível em: <<https://onextrapixel.com/evolution-of-the-camera/>>. Acesso em: 15 mai. 2019

ANDREWS, Evan. (2012). *11 Innovations That Changed History*. Disponível em: <<https://www.history.com/news/11-innovations-that-changed-history>>. Acesso em: 16 mai. 2019

ZIMMER, Carl. (2013). *Bringing Them Back to Life*. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/magazine/2013/04/species-revival-bringing-back-extinct-animals/>>. Acesso em: 18 mai. 2019

WORRALL, Simon. (2016). *The Gene: Science's Most Powerful—and Dangerous—Idea*. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/news/2016/07/gene-history-siddhartha-mukherjee-science-eugenics/>>. Acesso em: 18 mai. 2019

GENOME. (2017). *Cloning Fact Sheet*. Disponível em: <<https://www.genome.gov/about-genomics/fact-sheets/Cloning-Fact-Sheet>>. Acesso em: 18 mai. 2019

MERRIMAN, Helena. (2016). *O mundo está à beira de um apocalipse dos antibióticos?*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/11/o-mundo-esta-a-beira-de-um-apocalipse-dos-antibioticos.html>>. Acesso em: 19 mai. 2019

NASA. (2009). *Galileo's Observations of the Moon, Jupiter, Venus and the Sun*. Disponível em: <<https://solarsystem.nasa.gov/news/307/galileos-observations-of-the-moon-jupiter-venus-and-the-sun/>>. Acesso em: 20 mai. 2019

HISTORY. (2010). *Galileo Galilei*. Disponível em: <<https://www.history.com/topics/inventions/galileo-galilei>>. Acesso em: 21 mai. 2019

ENTRE TEXTOS. (2011). *O heliocentrismo e a Igreja Católica*. Disponível em: <<https://www.portalentretextos.com.br/materia/o-heliocentrismo-e-a-igreja-catolica,5379>>. Acesso em: 21 mai. 2019

AUST, Andrea. (2014). *Nonrenewable and Renewable Energy Resources*. Disponível em: <<https://ww2.kqed.org/quest/2014/02/13/nonrenewable-and-renewable-energy-resources-2/>>. Acesso em: 1 jun. 2019

NAVARRO, Roberto. (2018). *Como surgiram as raças que constituem a humanidade?*. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-surgiram-as-racas-que-constituem-a-humanidade/>>. Acesso em: 2 jun. 2019

GIBBONS, Ann. (2017). *New gene variants reveal the evolution of human skin color*. Disponível em: <<https://www.sciencemag.org/news/2017/10/new-gene-variants-reveal-evolution-human-skin-color>>. Acesso em: 2 jun. 2019

- FREEMAN, David. (2017). *The Science Of Race, Revisited*. Disponível em: <[https://www.huffpost.com/entry/human-race-biology-scientific-racism\\_n\\_7699490?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLnNvbS8&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAlwwSM3dHQmmdNID3meOp\\_XVQ3d62yuvOwDUJRtpFcBCoS7JTr0Jja-ro8D-8JGI-PbgleLs3da0nB0l0-A347MCGM23djunqwiYAZMDXc-yIGl7XPHtrrgWJOO\\_5ldoo7cl9kpT5DEt7CJLxuki4Ft9MoUCaaz24KmfLnf1nzT](https://www.huffpost.com/entry/human-race-biology-scientific-racism_n_7699490?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLnNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAlwwSM3dHQmmdNID3meOp_XVQ3d62yuvOwDUJRtpFcBCoS7JTr0Jja-ro8D-8JGI-PbgleLs3da0nB0l0-A347MCGM23djunqwiYAZMDXc-yIGl7XPHtrrgWJOO_5ldoo7cl9kpT5DEt7CJLxuki4Ft9MoUCaaz24KmfLnf1nzT)>. Acesso em: 2 jun. 2019
- KOLBERT, Elizabeth. (2018). *There's No Scientific Basis for Race—It's a Made-Up Label*. 2018. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/magazine/2018/04/race-genetics-science-africa/>>. Acesso em: 2 jun. 2019
- NATIONAL GEOGRAPHIC. *Petroleum*. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/petroleum/12th-grade/>>. Acesso em: 4 jun. 2019
- R. HENDRY, Erica. (2013). *7 Epic Fails Brought to You By the Genius Mind of Thomas Edison*. Disponível em: <<https://www.smithsonianmag.com/innovation/7-epic-fails-brought-to-you-by-the-genius-mind-of-thomas-edison-180947786/>>. Acesso em: 5 jun. 2019
- TINTANAPELE. *Thomas Edison e a primeira máquina de tatuagem*. Disponível em: <<https://www.tintanapele.com/thomas-edison-e-a-primeira-maquina-de-tatuagem/>>. Acesso em: 5 jun. 2019
- GLYNN-FARRELL, Emily. (2018). *The Irish-American who invented the modern tattoo machine*. Disponível em: <<https://www.irishtimes.com/life-and-style/abroad/the-irish-american-who-invented-the-modern-tattoo-machine-1.3634717>>. Acesso em: 5 jun. 2019
- NATIONAL INVENTORS HALL OF FAME. *Albert B. Dick*. Disponível em: <<https://www.invent.org/inductees/albert-b-dick>>. Acesso em: 5 jun. 2019
- NASA. *Tour of the Electromagnetic Spectrum: Ultraviolet Waves*. Disponível em: <[https://science.nasa.gov/ems/10\\_ultravioletwaves](https://science.nasa.gov/ems/10_ultravioletwaves)>. Acesso em: 6 jun. 2019
- J. MARK, Joshua. (2018). *Religion in the Ancient World*. Disponível em: <<https://www.ancient.eu/religion/>>. Acesso em: 7 jun. 2019
- A. TOMAR, David. (2019). *18 Major World Religions — Study Starters*. Disponível em: <<https://thebestschools.org/magazine/world-religions-study-starters/>>. Acesso em: 7 jun. 2019
- CORDEIRO, Tiago. (2018). *Como era o ritual de um funeral viking?*. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-era-o-ritual-de-um-funeral-viking/>>. Acesso em: 8 jun. 2019
- FISH, Tom. (2019). *Black hole SHOCK: What is a black hole? Is there ALIEN LIFE inside black holes?*. Disponível em: <<https://www.express.co.uk/news/science/1133405/black-hole-nasa-what-is-black-hole-is-alien-life-inside-black-hole-einstein-space-news>>. Acesso em: 10 jun. 2019
- HISTORY. *5 teorias científicas que reforçam as possibilidades de viajar no tempo*. Disponível em: <<https://br.historyplay.tv/noticias/5-teorias-cientificas-que-reforcam-possibilidades-de-viajar-no-tempo>>. Acesso em: 11 jun. 2019

- HOWELL, Elizabeth. (2017). *Time Travel: Theories, Paradoxes & Possibilities*. Disponível em: <<https://www.space.com/21675-time-travel.html>>. Acesso em: 11 jun. 2019
- BUARQUE, Irene & CORREIA, Inês. (2017). *descrito na linha de terra*. Disponível em: <<https://livroobjecto.wordpress.com/galeria-galeria-diferenca/>>. Acesso em: 20 jun. 2019
- History of books*. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_books](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_books)>. Acesso em: 21 jun. 2019
- SFBOOK. *The Evolution of the book*. Disponível em: <<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>>. Acesso em: 21 jun. 2019
- MARCELLO, Carolina. *Livro Alice no País das Maravilhas, de Lewis Carroll*. Disponível em: <<https://www.culturagenial.com/livro-alice-no-pais-das-maravilhas-lewis-carroll/>>. Acesso em: 22 jun. 2019
- CORBA, Lauren. (2014). *A Brief History of the Pop-Up Book*. Disponível em: <<https://blog.bookstellyouwhy.com/a-brief-history-of-the-pop-up-book>>. Acesso em: 24 jun. 2019
- MINSKER, Maria. *How Pop-Up Books Can Boost Reading Skills*. Disponível em: <<https://www.scholastic.com/parents/family-life/parent-child/how-pop-books-improve-reading-skills.html>>. Acesso em: 24 jun. 2019
- SPACERIP. (2018). *Are There Other Earths?*. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_f2I\\_PoTGLU](https://www.youtube.com/watch?v=_f2I_PoTGLU)>. Acesso em: 22 nov. 2018
- SECOND THOUGHT. (2018). *What Will Happen in the Next 1000 Years?*. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=1V\\_GKZoWNck](https://www.youtube.com/watch?v=1V_GKZoWNck)>. Acesso em: 22 nov. 2018
- KLOECKNER METALS. *Cor-Ten® Weathering Steel*. Disponível em: <<https://www.kloecknermetalsuk.com/products/corten/>>. Acesso em: 5 dez. 2019
- METROPOLIS. *The Engineer Supporting Serra's Sculptures*. Disponível em: <<https://www.metropolismag.com/cities/the-engineer-supporting-serras-sculptures/>>. Acesso em: 5 dez. 2019
- VIVA DECORA. *Descubra por que o aço corten é um dos materiais mais versáteis da arquitetura*. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/o-que-e-aco-corten/>>. Acesso em: 5 dez. 2019
- SOLOMON, Deborah. (2019). *Richard Serra Is Carrying the Weight of the World*. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2019/08/28/arts/design/richard-serra-gagosian-sculpture.html>>. Acesso em: 5 dez. 2019
- GUGGENHEIM. *Richard Serra*. Disponível em: <<https://www.guggenheim.org/artwork/artist/richard-serra>>. Acesso em: 5 dez. 2019
- GAGOSIAN. *Richard Serra*. Disponível em: <<https://gagosian.com/artists/richard-serra/>>. Acesso em: 5 dez. 2019
- IDEELART. (2016). *The Space of Richard Serra Sculpture*. Disponível em: <<https://www.ideelart.com/magazine/richard-serra>>. Acesso em: 5 dez. 2019
- NY CTATTOO SHOP. *Charlie Wagner, The Inventor Of Modern Tattooing*. Disponível em: < <https://www>.

nyctattooshop.com/charlie-wagner-the-inventor-of-modern-tattooing/>. Acesso em: 5 dez. 2019

BRANCO, Manuel. (2004). *Redundância, tautologia e pleonasmo*. Disponível em: <<https://ciberduvidas.iscte-iul.pt/consultorio/perguntas/tautologia--pleonasmos/13150>>. Acesso em: 5 dez. 2019

SAMSUNG NEWSROOM. (2019). *Resonance: Samsung's Design Exhibit at Fuorisalone 2019*. Disponível em: <<https://news.samsung.com/global/resonance-samsungs-design-exhibit-at-fuorisalone-2019>>. Acesso em: 7 jul. 2022

## 14.3 VÍDEOS

APACERIP. *Are There Other Earths?*. 2018. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_f2I\\_PoTGLU](https://www.youtube.com/watch?v=_f2I_PoTGLU)>. Acesso em: 1 jan. 2019

SECOND THOUGHT. *What Will Happen in the Next 1000 Years?*. 2018. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=1V\\_GKZoWNck](https://www.youtube.com/watch?v=1V_GKZoWNck)>. Acesso em: 1 jan. 2019

ART21. *Richard Serra: Tools & Strategies | Art21 "Extended Play"*. 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=G-mBR26bAzA>>. Acesso em: 5 dez. 2019

LA MACHINES. *Amazing Biggest Steel Bending Machine At Work, Fast Extreme Large Plate Rolling Machines*. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=qkuxjLKKbWA>>. Acesso em: 5 dez. 2019

TTH - MACHINE. *Amazing Biggest Plate Bending Machine Working, Extreme Fast Roll Plate Machine*. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=n9W7gRaG9Wc>>. Acesso em: 5 dez. 2019

GOOD MACHINE. *Extreme Dangerous Biggest Heavy Duty Hammer Forging Factory, Hydraulic Steel Forging Process*. 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ql8DqSRBRNg>>. Acesso em: 5 dez. 2019

NIELANDSHIPBUILDING. *The production of a bulbous panel on a Nieland press*. 2014. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=hn\\_Jqp9gXBo](https://www.youtube.com/watch?v=hn_Jqp9gXBo)>. Acesso em: 5 dez. 2019

NIELANDSHIPBUILDING. *Production of a saddle shaped panel*. 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Xuo2XwfqV0o>>. Acesso em: 5 dez. 2019

KARST WENSINK. *Breman machinery nieuwe Haeusler Wals*. 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=eBSX5euShT8>>. Acesso em: 5 dez. 2019

NIELANDSHIPBUILDING. *Nieland shipbuilding press - coldforming small panels*. 2011. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=sXJgYamWJU0>>. Acesso em: 5 dez. 2019



## 14.4 FIGURAS

### Figura 2:

<https://pinegreenwoods.blogspot.com/2015/02/montessori-great-lessons-ordovician.html.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 3:

<https://i.pinimg.com/originals/d5/de/e7/d5dee76acffd1bbcc4f453d7fdb9c59.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 4:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Joseph\\_Wright\\_of\\_Derby\\_-\\_Vesuvius\\_from\\_Portici.jpg#/media/File:Joseph\\_Wright\\_of\\_Derby\\_-\\_Vesuvius\\_from\\_Portici.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Joseph_Wright_of_Derby_-_Vesuvius_from_Portici.jpg#/media/File:Joseph_Wright_of_Derby_-_Vesuvius_from_Portici.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 5:

<https://veja.abril.com.br/ciencia/apocalipse-vulcanico-levou-a-era-dos-dinossauros-sugere-estudo/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 6:

<https://deskarati.com/2016/06/08/rise-of-mammals-began-well-before-dinosaur-extinction/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 7:

[https://climate.nasa.gov/climate\\_resources/4/graphic-dramatic-glacier-melt/.jpg](https://climate.nasa.gov/climate_resources/4/graphic-dramatic-glacier-melt/.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 8:

<https://onextrapixel.com/27-great-sci-fi-digital-arts-from-deviant-art/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 9:

<https://onextrapixel.com/27-great-sci-fi-digital-arts-from-deviant-art/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 10:

<http://www.astronoo.com/pt/biografias/harlow-shapley.html.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

### Figura 11:

[https://dribbble.com/shots/926186-Mercury-Venus-Earth-Mars?list=show&tag=low\\_poly.jpg](https://dribbble.com/shots/926186-Mercury-Venus-Earth-Mars?list=show&tag=low_poly.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 12:**

<https://www.peterstrain.co.uk/tn69uvjn78690lzywaqmwe4braht35.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 13:**

<http://progressiveastronaut.com/muui-relevant-symmetry-iconyc/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 14:**

<http://www.alaintruong.com/archives/2015/06/14/32213769.html.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 15:**

<https://www.grasshopper3d.com/photo/dna-05?context=latest.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 16:**

<http://blogdeastronomia0012.blogspot.com/2016/10/exoplaneta-habitavel-proxima-b-pode-ter.html.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 17:**

<https://josephinejulian.wordpress.com/s2-design-detectives/#jp-carousel-2523.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 18:**

<http://sobretudo.useoficina.com/com-que-caneta-assinar-um-contrato/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 19:**

<https://www.pinterest.pt/pin/235664992980411924/?lp=true.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 20:**

<https://ihelpbr.com/spotify-pede-para-que-usuarios-do-ios-nao-facam-a-assinatura-pelo-aplicativo/open-graph-default/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 21:**

<https://steemit.com/decenternet/@oscarcc89/arpanet-and-decenternet-a-compatible-alliance.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 22:**

<https://www.eurokerdos.com/wp-content/uploads/2019/07/file-20190318-28502-irx4gz.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

2019)

**Figura 23:**

[https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:001\\_a01\\_camera\\_obscura\\_abrazolas.jpg](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:001_a01_camera_obscura_abrazolas.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 24:**

<http://www.wetplatewagon.com/camera-daguerre-giroux/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 25:**

<https://onextrapixel.com/evolution-of-the-camera/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 26:**

<https://onextrapixel.com/evolution-of-the-camera/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 27:**

<https://onextrapixel.com/evolution-of-the-camera/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 28:**

<https://onextrapixel.com/evolution-of-the-camera/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 29:**

<https://onextrapixel.com/evolution-of-the-camera/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 30:**

<https://onextrapixel.com/evolution-of-the-camera/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 31:**

<https://onextrapixel.com/evolution-of-the-camera/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 32:**

<https://www.angelicadass.com/humanae-project.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 33:**

<https://www.natgeo.pt/historia/evolucao-humana.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 34:**

<https://www.ttrus.com/Equipment-Used-in-Gas-and-Oil-Extraction-Not-Eligible-for-Manufacturing-Exemption-in-Texas-i469.html.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 35:**

<http://www.kendrickoil.com/preventing-card-skimming-at-your-fuel-pumps/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 36:**

<https://www.hermoney.com/enjoy/beauty/dont-waste-your-money-on-these-unnecessary-beauty-products/.jpg>  
(Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 37:**

<https://unsplash.com/photos/ud0twV98uvq.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 38:**

<https://blog.uniplaces.com/wp-content/uploads/2019/05/john-lockwood-1197691-unsplash.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 39:**

<https://idealmagazine.co.uk/wp-content/uploads/2018/07/hermes-rivera-471873-unsplash.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 40:**

<https://medium.com/@markfrein70/the-company-culture-conundrum-8d16545119cf.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 41:**

<https://www.pinclipart.com/maxpin/xiTJbi/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 42:**

<http://www.religionfacts.com/bahai/image/147523> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 43:**

<https://retohercules.com/download.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 44:**

<https://photos.boldsky.com/spirituality/symbols-of-christianity-significance/%3Cfont%20style=%22vertical->

align:%20inherit;%22%3E%3Cfont%20style=%22vertical-align:%20inherit;%22%3E/spirituality/symbols-of-christianity-significance/photos-c49-e40313-p242815.html.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 45:**

[http://clipart-library.com/clip-art/272-2726030\\_china-clipart-christianity-symbol-confucianism-icon.htm.jpg](http://clipart-library.com/clip-art/272-2726030_china-clipart-christianity-symbol-confucianism-icon.htm.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 46:**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/36/Druze\\_star.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/36/Druze_star.svg.png) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 47:**

[https://www.seekpng.com/idown/u2q8r5w7a9q8i1i1\\_gnostic-cross/.jpg](https://www.seekpng.com/idown/u2q8r5w7a9q8i1i1_gnostic-cross/.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 48:**

<https://www.pinterest.pt/pin/570901690250577107/?lp=true.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 49:**

<http://www.worldviewu.org/islam.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 50:**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Jain\\_symbols#/media/File:Jainism.svg.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Jain_symbols#/media/File:Jainism.svg.png) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 51:**

<http://clipart-library.com/clipart/di4oyxLBT.htm.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 52:**

[http://jahworks.org/adjua\\_dubb/rastafari-way-of-life/#.Xgp64Ef7SUK.jpg](http://jahworks.org/adjua_dubb/rastafari-way-of-life/#.Xgp64Ef7SUK.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 53:**

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shinto\\_torii\\_vermillion.svg.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shinto_torii_vermillion.svg.png) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 54:**

<https://tarotprophet.com/spiritual-symbols/the-khanda/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 55:**

<https://knoow.net/religioes/mitologiamoriente/zoroastrismo/.png> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 56:**

<https://www.learnakan.com/adinkra-symbols/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 57:**

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Bar%C3%A3o\\_Samedi#/media/Ficheiro:VeveBaronSamedi.svg.png](https://pt.wikipedia.org/wiki/Bar%C3%A3o_Samedi#/media/Ficheiro:VeveBaronSamedi.svg.png) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 58:**

<https://www.svgrepo.com/svg/86679/native-american-sun.png> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 59:**

<https://www.amazon.co.uk/Chaos-Making-Science-James-Gleick/dp/0749386061.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 60:**

<https://www.manhattanrarebooks.com/pages/books/544/lewis-carroll/alice-rsquo-s-adventures-in-wonderland/?soldItem=true.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 61:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 62:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 63:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 64:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 65:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 66:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)



**Figura 67:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>. jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 68:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>. jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 69:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>. jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 70:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>. jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 71:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>. jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 72:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>. jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 73:**

<https://sfbook.com/the-evolution-of-the-book.htm>. jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 74:**

<https://www.theguardian.com/books/2016/may/30/alice-in-wonderland-first-edition-christies-auction.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 75:**

<https://www.theguardian.com/books/2016/may/30/alice-in-wonderland-first-edition-christies-auction.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 76:**

<https://www.theguardian.com/books/2016/may/30/alice-in-wonderland-first-edition-christies-auction.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 77:**

<https://www.bestpopupbooks.com/alices-in-wonderland-by-sabuda/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 78:**

<https://www.bestpopupbooks.com/alices-in-wonderland-by-sabuda/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 79:**

<https://www.bestpopupbooks.com/alices-in-wonderland-by-sabuda/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 80:**

<https://www.bestpopupbooks.com/alices-in-wonderland-by-sabuda/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 81:**

<https://www.bestpopupbooks.com/alices-in-wonderland-by-sabuda/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 82:**

<https://www.bestpopupbooks.com/alices-in-wonderland-by-sabuda/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 83:**

<http://easynow.blogspot.com/2011/09/alice-in-wonderland-pop-up-books-robert.html.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 84:**

<http://easynow.blogspot.com/2011/09/alice-in-wonderland-pop-up-books-robert.html.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 85:**

<https://the-dots.com/projects/alice-s-adventures-in-wonderland-concertina-book-99783.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 86:**

<https://the-dots.com/projects/alice-s-adventures-in-wonderland-concertina-book-99783.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 87:**

<https://the-dots.com/projects/alice-s-adventures-in-wonderland-concertina-book-99783.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 88:**

<https://the-dots.com/projects/alice-s-adventures-in-wonderland-concertina-book-99783.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

2019)

**Figura 89:**

<https://the-dots.com/projects/alice-s-adventures-in-wonderland-concertina-book-99783.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 90:**

[https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design\\_type-WONDER?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design_type-WONDER?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 91:**

[https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design\\_type-WONDER?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design_type-WONDER?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 92:**

[https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design\\_type-WONDER?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design_type-WONDER?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 93:**

[https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design\\_type-WONDER?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design_type-WONDER?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 94:**

[https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design\\_type-WONDER?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design_type-WONDER?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 95:**

[https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design\\_type-WONDER?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/11890553/Font-design_type-WONDER?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 96:**

[https://www.behance.net/gallery/72073829/Illustrations-book-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/72073829/Illustrations-book-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 97:**

[https://www.behance.net/gallery/72073829/Illustrations-book-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/72073829/Illustrations-book-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 98:**

[https://www.behance.net/gallery/72073829/Illustrations-book-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/72073829/Illustrations-book-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 99:**

[https://www.behance.net/gallery/72073829/Illustrations-book-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/72073829/Illustrations-book-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 100:**

[https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 101:**

[https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 102:**

[https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 103:**

[https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 104:**

[https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 105:**

[https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/60683667/Editorial-Programa-de-paginas-Alice-in-Wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 106:**

[https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 107:**

[https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 108:**

[https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 109:**

[https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 110:**

[https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/75742689/alice-in-wonderland?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 111:**

<http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 112:**

<http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 113:**

<http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 114:**

<http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 115:**

<http://www.stefanieposavec.com/yayoi-kusama.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 116:**

[https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook.jpg](https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 117:**

[https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking_)

source=search%257Calice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 118:**

[https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking_)

source=search%257Calice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 119:**

[https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking_)

source=search%257Calice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 120:**

[https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking_)

source=search%257Calice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 121:**

[https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/48284301/Alice-no-Pais-das-Maravilhas?tracking_)

source=search%257Calice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 122:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking_)

source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 123:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking_)

source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 124:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking_)

source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 125:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking_)

source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 126:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking\\_](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaországban-illusztraciok?tracking_)

source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)



**Figura 127:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking\\_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 128:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking\\_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 129:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking\\_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 130:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking\\_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 131:**

[https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking\\_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg](https://www.behance.net/gallery/51599525/Alice-Csodaorszagban-illusztraciok?tracking_source=search%7Calice%20in%20wonderland%20book.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 132:**

[https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 133:**

[https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 134:**

[https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 135:**

[https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 136:**

[https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 137:**

[https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking\\_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg](https://www.behance.net/gallery/46876283/Through-the-Looking-Glass-a-Literal-Interpretation?tracking_source=search%257CAlice%2Bin%2Bwonderland%2Bbook%2B.jpg) (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 138:**

<https://ww2.kqed.org/quest/2014/02/13/nonrenewable-and-renewable-energy-resources-2/>.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 139:**

<https://download.pearltrees.com/s/pic/or/-53584173?pearlId=73782204.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 140:**

<https://www.foxnews.com/science/researchers-develop-rabbits-that-glow-in-the-dark.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 141:**

<https://i.redd.it/z4hko4nzkaiy.png> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 142:**

<https://tribunemag.co.uk/2019/04/why-spain-does-not-remember.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 143:**

<https://www.deviantart.com/monteirohq/art/So-above-210455652.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 144:**

<https://www.deviantart.com/si2/art/Flat-Earth-Society-163569839?q=boost:popular%20flat%20earth&qo=0.jpg>  
(Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 145:**

<https://uk.phaidon.com/agenda/art/articles/2017/september/06/how-galileo-saw-the-night-sky/>.jpg (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 146:**

<https://www.skinnerinc.com/auctions/2283/lots/1238.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 158:**

<http://www.nieland.com/products/shipbuildingpress-sbp/.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 159:**

<https://www.cnceurope.com/index.php?id=123.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 160:**

<https://www.directindustry.com/pt/prod/faccin-spa/product-14095-419939.html.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 161:**

<https://www.guggenheim.org/artwork/17143.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 162:**

<https://www.guggenheim.org/artwork/21794.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 163:**

<https://www.guggenheim.org/artwork/17147.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

**Figura 164:**

<https://www.guggenheim.org/artwork/3.jpg> (Acedido a: 10 dez. 2019)

