

# **Proposta de uma experiência imersiva e interativa para integração no Museu da Água** **Versão Final após Defesa**

**Tatiana Isabel Pires Meneses**

Projeto de Investigação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Design Multimédia**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Doutora Ana Margarida Ferreira, Professora Auxiliar com Agregação da Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior  
Co-orientador: Doutor Flávio Henrique de Almeida, Professor Auxiliar da Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior

**Fevereiro de 2024**



## **Declaração de Integridade**

Eu, Tatiana Isabel Pires Meneses, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M9264, de Design Multimédia, da Faculdade Artes e Letras, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referência de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 09 /02 /2024



(assinatura conforme Cartão de Cidadão ou preferencialmente assinatura digital no documento original se naquele mesmo formato)



# Agradecimentos

Gostaria de agradecer a um conjunto de pessoas por toda a força que me deram ao longo deste percurso acadêmico. Este projeto não teria acontecido se não fossem elas a ajudarem-me a ultrapassar uma das fases mais complicadas da minha vida.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu companheiro de 5 anos, Rodrigo Miguel, que conseguiu suportar todos os meus momentos mais baixos (que não foram tão poucos quanto isso) e que sempre me apoiou. Não só pela sua paciência, mas igualmente pela força que me deu.

Aos meus pais, que sempre acreditaram em mim e nas minhas capacidades, mesmo quando eu mais duvidei delas. Que sempre me encorajaram a ir mais além e nunca desistir.

À minha amiga Joana Silva, que sendo a excelente designer que é, me deu inúmeros conselhos sobre o projeto e aguentou todos os meus pedidos de ajuda. Foste uma grande inspiração para mim!

À minha orientadora e coorientador, a Professora Ana Gomes e o Professor Flávio, que me aconselharam desde o início deste projeto e me guiaram de uma forma a que eu própria fosse capaz de abrir os (meus) olhos e os do mundo. Ajudaram-me a construir um projeto inovador, que prima na consciencialização de uma problemática que afeta toda a população.

A todos, o meu Obrigada!



## **Resumo**

A realidade em que vivemos atualmente mostra que o caminho que vimos a percorrer há já a cerca de 50 anos não é o mais correto e, inclusive, está a pôr em risco um dos bens essenciais à vida, a água. Falamos num período de 50 anos, pois especialistas e investigadores têm feito o seu trabalho de alertar toda a população para este risco. A estes especialistas juntaram-se ainda inúmeras organizações e empresas, nacionais e internacionais, com a missão de fazer chegar toda a informação, fidedigna e leal, que envolve a problemática da água a toda a população. Trabalhando em equipa, todos eles desenvolveram, e ainda desenvolvem, ações educativas, cujo objetivo principal é a sensibilização da população para este tema preocupante.

Durante a investigação e pesquisa para este projeto, percebeu-se que as atividades desenvolvidas por estas entidades são, acima de tudo, teórico-práticas. Agrava ainda mais o facto de que são sempre feitas da mesma forma, algo que causa sentimentos de aborrecimento e falta de atenção ao tema. É neste ponto que a área do design multimédia, interligado às novas tecnologias, como a realidade virtual, a realidade aumentada e a inteligência artificial, podem apoiar esta missão mundial e ajudar na criação de experiências únicas, interativas, imersivas e educativas.

Apresenta-se este projeto como uma proposta de uma experiência imersiva como parte integrante de um museu. O objetivo será reforçar e melhorar a eficácia da transmissão da mensagem que todas as entidades pretendem passar. É um projeto que pretende propor algo inovador, único e motivador o suficiente para causar mudanças de comportamentos de risco por parte da população, apelando por um futuro mais sustentável. Neste sentido, apresenta-se igualmente como um projeto que pretende promover os ODS 6, 11 e 12.

## **Palavras-chave**

Gestão da água, Design multimédia, Experiência imersiva, Interatividade, Novas tecnologias, Inovação social, Sustentabilidade



# **Abstract**

The reality we live in today shows that the path we have been following for around 50 years is not the right one and is even putting one of life's essentials, water, at risk. We're talking about a period of 50 years, because experts and researchers have been doing their job to alert the entire population to this risk. These experts have been joined by countless organizations and companies, both national and international, with the mission of making all the reliable and fair information surrounding the water issue available to the entire population. Working as a team, all of them have developed, and are still developing, educational actions, the main aim of which is to raise public awareness of this worrying issue.

During the investigation and research for this project, it became apparent that the activities carried out by these organizations are, above all, more theoretical. This is exacerbated by the fact that they are always done in the same way, which causes feelings of boredom and lack of attention to the subject. This is where the field of multimedia design, linked to new technologies such as virtual reality, augmented reality and artificial intelligence, can support this global mission and help create unique, interactive, immersive and educational experiences.

This project is presented as a proposal for an immersive experience as part of a museum. The aim will be to reinforce and improve the effectiveness of the message that all entities want to convey. It is a project that aims to propose something innovative, unique and motivating enough to cause changes in the population's risk-taking behavior, calling for a more sustainable future. In this sense, it is also a project that aims to promote SDGs 6, 11 and 12.

## **Keywords**

Water management, Multimedia design, Immersive experience, Interactivity, New technologies, Social innovation, Sustainability



# Índice

Introdução .....	20
Capítulo 1 – Premissas Iniciais.....	21
1.1 Clarificação e Pertinência do Tema, Antecedentes e Objetivos .....	21
Capítulo 2 – Contexto Geral .....	26
2.1 A importância da água para a sociedade e problemas emergentes .....	26
2.2 A gestão da água e a evolução socioeconómica.....	30
2.3 A emergência de uma Economia Circular .....	31
2.4 A necessidade de integração da comunidade num papel mais ativo na sociedade .....	37
2.5 Integração dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável.....	49
Capítulo 3 – Contexto Específico .....	64
3.1 Design e o Papel do Designer na sociedade .....	64
3.2 A relação entre o Design, a Sociedade e a Interatividade.....	69
3.3 Realidade Virtual e Realidade Aumentada.....	73
Capítulo 4 – Casos de Estudo .....	79
4.1 Introdução .....	79
4.2 Caso de Estudo I – Museu da Água (Lisboa) .....	80
4.3 Caso de Estudo II – Museu da Covilhã .....	84
4.4 Caso de Estudo III – Experiência Imersiva o “Misterioso Egito” e “Impressive Monet & Brilliant Klimt” .....	92
4.5 Caso de Estudo IV – Quake – Centro do Terramoto em Lisboa .....	101
Capítulo 5 – Proposta de projeto de uma experiência imersiva e interativa a ser integrada no Museu da Água .....	109
5.1 Descrição do projeto, objetivos e contextualização do local.....	109
5.2 Software, hardware e outros elementos propostos para a realização da experiência imersiva; .....	114
5.3 Público-alvo; .....	119
5.4 Conceptualização da proposta de experiência interativa .....	121
Conclusão .....	131
Bibliografia .....	134
Webgrafia .....	137



# Lista de Figuras

Figura 1. Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. (Nações Unidas - Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental, 2022) .....	23
Figura 2. Ação de consciencialização "Use água com um pingo de consciência" da EPAL (EPAL - Grupo de Águas de Portugal, 2022).....	28
Figura 3. "Diagrama Borboleta" (Ellen MacArthur Foundation, 2019).....	34
Figura 4. Projeto ECH2O-Água no Centro Social e Paroquial Padre Abílio Mendes (APRH - Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, 2019).....	44
Figura 5. Os 5P's do Desenvolvimento Sustentável (Movimento Nacional ODS, 2021) .....	52
Figura 6. ODS 6: Objetivos e metas (United Nations - Sustainable Development Goals, 2022).....	54
Figura 7. ODS 11: Objetivos e metas (United Nations - Sustainable Development Goals, 2022).....	56
Figura 8. Resultados de investigação da Fundação Calouste Gulbenkian (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020).....	59
Figura 9. Resultados de investigação da Fundação Calouste Gulbenkian (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020).....	59
Figura 10. ODS 12: Objetivos e metas (United Nations - Sustainable Development Goals, 2022) .....	61
Figura 11. Womens March 2017 (Brown, 2017).....	65
Figura 12. Campanha Volkswagen 2022 .....	68
Figura 13. Movimento "Arts and Crafts" de William Morrison (Weebly, 2023). 70	
Figura 14. Morton Heilig e a sua máquina Sensorama (USC School of Cinematic Arts, 2024).....	73
Figura 15. Simulador de Racing e Voos (Sousa, 2022).....	74
Figura 16. Simulador de Realidade Virtual (Sousa, 2022).....	75
Figura 17. Simulador de Realidade Virtual (Sousa, 2022).....	76
Figura 18. Tecnologia de Realidade Aumentada no setor da indústria (Blink IT, 2020)78	
Figura 19. Imagens da Exposição Permanente do Museu da Água (EPAL - Grupo Águas de Portugal, 2023).....	81
Figura 20. Museu da Covilhã - Mapa do Edifício .....	85
Figura 21. Museu da Covilhã - Quadro pertencente à exposição permanente .....	86
Figura 22. Museu da Covilhã - Percurso de um dos andares da exposição permanente	86
Figura 23. Museu da Covilhã - Sinalizadores do caminho pelos corredores do museu.....	87
Figura 24. Museu da Covilhã - Sinalizadores do caminho nas escadas .....	88
Figura 25. APP Museu da Covilhã (Realizasom, 2023).....	89
Figura 26. Museu da Covilhã - Mesa Interativa.....	90
Figura 27. Experiência Imersiva no Reservatório da Mãe d'Água .....	93
Figura 28. Experiência Imersiva no Reservatório da Mãe d'Água .....	94
Figura 29. Projetores para exibição de imagem e luz .....	95
Figura 30. Planta do Reservatório da Mãe d'Água com a disposição dos projetores (EPAL - Grupo de Águas de Portugal, 2007) .....	95
Figura 31. Impressive Monet & Brilliant Klimt.....	97
Figura 32. Impressive Monet & Brilliant Klimt .....	97
Figura 33. Impressive Monet & Brilliant Klimt .....	98

Figura 34. Impressive Monet & Brilliant Klimt .....	98
Figura 35. Quake - Sala Informativa (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023) .....	102
Figura 36. Quake - Local do museu com uma experiência interativa e sensorial (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023) .....	103
Figura 37. Quake - Simulador do terramoto de 1755 (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023).....	103
Figura 38. Quake - sala de aprendizagem sobre o terramoto .....	104
Figura 39. Quake - Experiência interativa entre o conto da história e as imagens projetadas (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023).....	105
Figura 40. Quake - Sala onde ocorre a simulação do terramoto de 1755 (Público, 2022) .....	106
Figura 41. Antigo SMAS (Serviços Municipalizados da Covilhã) (Rádio Covilhã, 2022) .....	110
Figura 42. Pegada Hídrica.....	112
Figura 43. 3 etapas das experiências imersivas.....	121
Figura 44. Sala de simulação do terramoto de Lisboa, em 1755, no Museu Quake (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023) .....	122
Figura 45. Antiga Penteação da Covilhã.....	123
Figura 46. O ciclo hidrológico da água (EPAL - Grupo Águas de Portugal, 2023) .....	125
Figura 47. Solução tecnológica Vitrina Holográfica/Digital da RSB (RSB - Comunicação na Imagem, 2023).....	125
Figura 48. Solução tecnológica "Mesa Interativa Multitouch" (RSB - Comunicação na Imagem, 2023) .....	126
Figura 49. Solução tecnológica Ecrã Holograma 3D da RSB (RSB - Comunicação na Imagem, 2023) .....	127
Figura 50. Exemplo de utilização da realidade aumentada (RSB - Comunicação na Imagem, 2023) .....	128
Figura 51. Exemplo da sala de simulação (Pereira, 2023) .....	129



# Lista de Tabelas

Tabela 1. Os principais objetivos e questões de partida do projeto .....	25
Tabela 2. Os Princípios da Economia Circular (Cotec Portugal, 2016).....	36
Tabela 3. Instrumentos de mudança de comportamento (Dean A. , Fielding, Newton, & H., 2016).....	42
Tabela 4. Respostas às questões de partida iniciais do Caso de Estudo I .....	83
Tabela 5. Respostas às questões de partida iniciais do Caso de Estudo II.....	91
Tabela 6. Respostas às questões de partida iniciais do Caso de Estudo III.....	100
Tabela 7. Respostas às questões de partida iniciais do Caso de Estudo IV .....	107
Tabela 8. Soluções tecnológicas da empresa RSB - Comunicação na Imagem (RSB - Comunicação na Imagem, 2023).....	115
Tabela 9. Sugestão de hardware e software .....	117



## Lista de Acrónimos

ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
UBI	Universidade da Beira Interior
WRI	<i>World Resources Institute</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
EPAL	Empresa Portuguesa das Águas Livres
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para as Crianças
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura
COTEC	Associação Empresarial para a Inovação
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
SMAS	Serviços Municipalizados da Covilhã
RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual



# Introdução

O presente projeto foi desenvolvido com o intuito de abordar um tema, que tem vindo a demonstrar, cada vez mais, a urgência de alteração de comportamentos e novas políticas para a sua preservação e conservação. O tema principal deste projeto será a escassez de água. É do conhecimento geral que este efeito advém de alguns fatores, como a diminuição do período de precipitação, as alterações climáticas, a incapacidade de um maior armazenamento de água por parte das infraestruturas e mesmo até o seu desperdício.

Durante esta investigação e pesquisa do tema, compreende-se que existe uma lacuna na forma como as entidades nacionais e internacionais comunicam este tema de extrema importância. Aliás, durante uma entrevista com duas coordenadoras do Museu da Água, em Lisboa, alertou-se para o facto de que todas as atividades realizadas, dentro do museu ou mesmo nas escolas, têm sempre o mesmo conteúdo e são sempre feitas da mesma forma. Ou seja, deparamo-nos com uma problemática ao nível da comunicação destes conteúdos, para os quais não há uma inovação e evolução, sendo que são constantemente tratados de uma forma teórica. Ou seja, não há uma estratégia de colocar o público no meio do problema, de forma a aumentar a sua sensibilização sobre este. É neste sentido, e de forma a tentar preencher esta lacuna, que este projeto foi desenvolvido.

De forma a ser possível não só melhorar a comunicação deste tema, mas igualmente melhorar a eficácia da sensibilização e consciencialização da população, o presente projeto apresenta uma proposta de uma experiência imersiva e interativa, a ser integrada no Museu da Água, em Lisboa. Isto é, pretende-se analisar e estudar formas de como o design poderá ser uma ferramenta eficaz e influenciadora, de modo a se conseguir alterar comportamentos de risco. Esta experiência seria realizada através de várias tecnologias, como a realidade virtual, a realidade aumentada, entre outras, as quais já demonstraram ser capazes de aumentar o nível de atenção da população, enquanto se encontram dentro da experiência. Consequentemente, este projeto apresenta-se também como uma proposta de incentivar e impactar nos ODS 6, 11 e 12, interligando problemáticas ambientais com soluções de design.

# Capítulo 1 – Premissas Iniciais

## 1.1 Clarificação e Pertinência do Tema, Antecedentes e Objetivos

A escassez cada vez maior do recurso hídrico é um tema e uma problemática discutida há já mais de 50 anos. É do conhecimento geral que as alterações climáticas têm demonstrado os seus efeitos negativos no planeta, desde a diminuição do período de precipitação a períodos de seca extrema, devido ao aumento exponencial das temperaturas. Estes efeitos, embora tenham o seu impacto mais crítico no meio ambiente, também afetou gravemente outros meios da sociedade, como o social, de saúde, económico. É com a escassez deste recurso hídrico, mais a utilização exaustiva e inconsciente por parte da população, que os especialistas desta área começaram a recear e a prever um futuro em que a sua presença no planeta deixaria de existir.

Embora esses especialistas, aliados a entidades que perceberam que esta problemática seria uma causa justa pela qual teriam de lutar e defender, ainda hoje este tema é bastante banal para a população. O Instituto de Recursos Mundiais (*World Resources Institute - WRI*), por exemplo, é uma organização que trabalha num contexto global, ajudando populações, empresas e países a viverem em melhores condições de vida e apoiando uma cultura alimentar mais sustentável. Uma das suas missões é promover a consciencialização da população para os problemas associados ao recurso hídrico e à sua possível escassez futura. Segundo dados divulgados no seu website, cerca de 25% da população sofre de stress hídrico. Um valor que poderá aumentar para os 30%, com o aumento da população, desenvolvimento económico e alterações nos comportamentos de consumo (World Resources Institute, 2022).

*<sup>1</sup>“Produzimos dados inovadores e ferramentas de análise para ajudar os decisores a compreender os riscos actuais e futuros da água. Identificamos formas de os decisores políticos criarem resiliência em relação à água,*

---

<sup>1</sup> Traduzido de: “*We produce innovative data and analysis tools to help decision-makers understand current and future water risks. We identify ways for policymakers to build water resilience, prevent water-related conflicts and invest in nature-based solutions.*”

*prevenirem conflitos relacionados com a água e investirem em soluções baseadas na natureza.” (World Resources Institute, 2022).*

Adicionalmente, a Instituição divulga ainda que cerca de 70% da água utilizada pela população está na produção de alimentos, na agricultura, 22% na produção industrial e 10% no uso doméstico. Tais percentagens são agravadas com a quantidade de água desperdiçada em cada um destes meios. Esse desperdício deve-se, por um lado, pela falta de meios capacitados para o reaproveitamento da água e, por outro lado, pela utilização inconsciente e insustentável da população.

Outra organização que também assumiu um papel relevante na luta por uma sociedade mais sustentável foi a Organização da Nações Unidas (ONU). Uma das ações mais significativas desta organização foi a criação de um documento, onde são descritos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, constituídos por 169 metas no total, os quais podemos ver representados na figura 1. Uma ação bastante inovadora, cujo objetivo é melhorar aspetos sociais, económicos e ambientais dos países. O seu surgimento deve-se à concretização do documento anterior, onde se definiram 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milénio. Os ODS celebram-se como um “contrato entre os líderes mundiais e os povos e ‘uma lista das coisas a fazer em nome dos povos e do planeta’.” (Nações Unidas - Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental, 2022). Entre os 17 ODS, destacamos 3 objetivos, que têm bastante interesse para este projeto. Os ODS 6, “Água Potável e Saneamento”, 11, “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, e 12, “Produção e Consumo Sustentáveis”. Estes objetivos foram criados com o intuito de tentar resolver alguns dos problemas graves que os países enfrentam. Um deles são, de facto, as alterações climáticas, que causaram não só um aumento exponencial das temperaturas, como consequentemente fizeram aumentar o nível do mar, entre outros problemas.



Figura 1. Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. (Nações Unidas - Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental, 2022)

Adjacente a esta organização, encontra-se a Fundação das Nações Unidas, uma “organização filantrópica independente criada para trabalhar em estreita colaboração com as Nações Unidas para promover o progresso global e resolver problemas urgentes” (United Nations Foundation, 2022.). O seu objetivo é criar mudanças inovadoras, que combatam alguns dos maiores desafios da humanidade, como por exemplo, a crise climática.

<sup>2</sup> “Desde 2012, a Fundação das Nações Unidas tem apoiado o principal organismo mundial de ciência climática - o Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (IPCC) - para construir e executar uma estratégia de comunicação capaz de entrar na conversa convencional. Os relatórios do IPCC, e o nosso trabalho para os comunicar ao público, são indispensáveis para informar tanto a compreensão pública alargada dos riscos que enfrentamos como as decisões que os decisores políticos e os funcionários eleitos têm de tomar em todo o mundo. Como vimos com o Relatório Especial de 2018 sobre o Aquecimento Global de 1,5°C, o IPCC tem o poder de mudar

<sup>2</sup> Traduzido de “Since 2012, the UN Foundation has supported the premiere global climate science body—the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)—to build and execute a communications strategy capable of breaking into the mainstream conversation. The IPCC’s reports, and our work to communicate them to the public, are indispensable in informing both broad public understanding of the risks we face as well as the decisions that policymakers and elected officials need to make around the world. As we saw with the 2018 Special Report on Global Warming of 1.5°C, the IPCC has the power to permanently shift the global climate conversation through science”.

*permanentemente a conversa sobre o clima global através da ciência”* (United Nations Foundation, 2022).

Atuando num contexto mais nacional, outras entidades tentam igualmente desenvolver estudos, investigações e ações de sensibilização à população. A EPAL, Grupo de Águas Portugal, por exemplo, é um grupo que tem inovado na criação de soluções para uma utilização mais sustentável da água e processos de controlo de perdas na rede. A empresa criou um website oficial, onde complementa toda a informação não só sobre a sua missão, valores e objetivos, como também faz deste uma plataforma de sensibilização para os problemas associados ao recurso hídrico.

Uma das missões da empresa é consciencializar a população de que a água não é um recurso infinito e que a sua utilização inconsciente pode causar efeitos irreversíveis. Os dados disponibilizados no website da empresa revelam valores bastante preocupantes, sobre os quais devemos refletir. Uma torneira aberta durante apenas 1 minuto, equivale a um desperdício de cerca de 12 litros de água. Já um duche de 5 minutos, em que a torneira está constantemente a correr, equivale a um desperdício de 60 litros. Quando falamos em ações como lavar a loiça, seja à mão ou na máquina, ou mesmo uma máquina de roupa, falamos de desperdícios de água que rondam os 50%. Dizemos desperdício, pois os produtos que são aqui usados nem sempre são biodegradáveis, pelo que o seu reaproveitamento deixa de ser possível.

Todas estas organizações e empresas organizam inúmeras ações destinadas não só à população em geral e à sua gestão da água, mas também às próprias empresas e aos governantes dos países, de forma que sejam tomadas medidas políticas de reforço a uma gestão mais sustentável da água. No entanto, todas as ações levadas a cabo por estas (e outras) entidades realizam-se num contexto bastante teórico e repetitivo, não havendo inovação na forma como é comunicada esta problemática. Assistimos, desta forma, a uma crise de comunicação, sobre a qual os especialistas têm dificuldade em resolver.

É sob esta política de necessidade de consciencialização da população e de inovação na comunicação desta problemática que este projeto foi construído. Deparamo-nos com a necessidade de elevar a criatividade e de inovar na forma como comunicamos com a população. Vivemos numa sociedade em constante evolução tecnológica, na qual grande parte das empresas se vê incapacitada de acompanhar. O excessivo volume de informação existente *online* causa desconforto, frustração e mesmo confusão no público, algo que resulta num atraso desse acompanhamento por parte das empresas sobre as novas tecnologias. Quais as tecnologias que são mais benéficas para uma

comunicação eficaz? Será que o meu público irá aceitar e reagir bem a utilização destas novas tecnologias? Quais serão os seus benefícios? E as suas desvantagens?

Apresentamo-nos, assim, perante duas problemáticas, para as quais existe a necessidade de encontrar soluções o quanto antes. Estas duas problemáticas em questão vão de encontro aos objetivos principais desta proposta de projeto. Por um lado, temos as instituições, organizações e especialistas na tentativa de sensibilizar a população para uma problemática que está a atingir a sociedade a um nível mundial. Por outro lado, temos uma população que, embora possa ter conhecimento desta problemática, a sua sensação de urgência para mudança de comportamentos de risco não é tão recorrente.

Desta forma, apresentam-se os dois objetivos primordiais deste projeto. O primeiro baseia-se no facto de continuar a existir a necessidade de consciencializar a população para o desperdício de água e a (grande) probabilidade de escassez deste recurso. Ao se realizar esta consciencialização pretendemos, ao mesmo tempo, impactar em 3 dos 17 ODS, definidos pela ONU, sendo eles o ODS 6, 11 e 12. Iremos, no capítulo 2.5 – Integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, analisar em mais detalhe cada um deles.

O segundo objetivo deste projeto é a investigação e análise de como a área do design multimédia, interligado às novas tecnologias, nomeadamente a realidade virtual, a realidade aumentada e hologramas, podem contribuir para uma consciencialização mais eficaz sobre as problemáticas associadas à água. Ou seja, foi feita uma análise de como esta área pode ser utilizada como uma ferramenta influenciadora de alteração de comportamentos de risco da população.

*Tabela 1. Os principais objetivos e questões de partida do projeto*

<b>Objetivos</b>	<b>Questões de Partida</b>
Consciencializar a população para as problemáticas associadas ao recurso hídrico e incentivar a mudança;	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Será que a população tem consciência da gravidade das alterações climáticas?</li><li>2. Será que a população tem conhecimento das consequências graves que poderemos sofrer no futuro, devido aos problemas relacionados com a água?</li><li>3. Será que a população apenas consegue</li></ol>

	ter consciência da problemática associada à água ao experienciar essas consequências?
Análise de como o design multimídia poderá ser uma ferramenta influenciadora dessa mudança;	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Será que o design poderá ser utilizado como uma ferramenta influenciadora para a mudança?</li> <li>5. De que forma é que o design, em conjunto com as novas tecnologias, pode causar a mudança?</li> <li>6. Será que o design poderá ser a ferramenta em falta para uma comunicação mais eficaz, clara e inovadora das problemáticas associadas à água?</li> </ol>

## Capítulo 2 – Contexto Geral

### 2.1 A importância da água para a sociedade e problemas emergentes

O planeta Terra é constituído por 70% de água, dos quais apenas 1% é consumível para o ser humano. Segundo as Nações Unidas, a água é o recurso hídrico que permite o desenvolvimento e crescimento da atividade económico-social, a produção de bens alimentares, a produção de energia, a sustentabilidade dos próprios ecossistemas, e a sobrevivência da humanidade. Todo o ser vivo que habita na Terra requer água para sobreviver.

A importância que a água ocupa na sociedade foi oficialmente marcada pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2022) de várias formas. Entre elas temos a criação oficial do Dia Mundial da Água, marcado a 22 de março. É um dia no qual a ONU, em conjunto com outras organizações e empresas, tentam sensibilizar a população para a importância que este recurso hídrico tem nas nossas vidas, assim como divulgar fatores influenciadores negativos, que estão a causar a sua escassez a um ritmo bastante elevado.

Um grande marco levado a cabo pela Assembleia Geral das Nações Unidas teve lugar no dia 23 de dezembro de 2003, quando todos os seus participantes se juntaram e decidiram tornar a década 2005-2015 numa meta internacional, para se tomarem medidas a longo prazo, de forma a se conseguir atingir o objetivo de toda a população ter acesso a água. Esta década foi designada como “A Década de Água para a Vida” (*Water for Life Decade*), cuja missão seria promover e comunicar metas criadas para se resolver problemas relacionados com a água.

*3“Para atingir os objetivos relacionados com a água acordados internacionalmente, a resolução da Década especificou a necessidade de promover uma maior atenção às questões relacionadas com a água a todos os níveis, uma maior atenção à implementação de programas e projetos relacionados com a água e a promoção da cooperação a todos os níveis, apelando à garantia da participação das mulheres nos esforços de desenvolvimento relacionados com a água”. (Unturbe, 2015).*

Empresas como a EPAL, por exemplo, levam sempre a cabo ações de sensibilização, onde conjugam informação sobre o recurso hídrico, os problemas que estão a ser causados pelas alterações climáticas, assim como algumas recomendações. Na figura 2 podemos ver um exemplo de ação levada a cabo pelo Grupo de Águas de Portugal, onde informam a população sobre o desperdício de água que muitas vezes causamos dentro das nossas próprias casas. Tal como transmite a mensagem desta ação, embora não nos seja possível controlar as condições climatéricas, conseguimos, por outro lado, controlar os gastos que fazemos no nosso dia-a-dia e diminuir o desperdício e a poluição da água. Em muitos casos, pequenas ações como não encher as máquinas de lavar a roupa/lavar loiça, de forma a não gastar mais que uma lavagem, não deixar a torneira aberta desnecessariamente por um longo período de tempo, como quando lavamos os dentes, por exemplo, entre outras, é bastante significativo. Ao adotarmos estas ações estamos a contribuir para uma diminuição significativa do desperdício de água e para um consumo de água mais sustentável.

---

<sup>3</sup> Traduzido de: “*In order to achieve the internationally agreed water-related goals, the resolution of the Decade specified the need to promote a greater focus on water related issues at all levels, a greater focus on the implementation of water related programmes and projects, and the furtherance of cooperation at all levels, calling for ensuring women’s participation in water-related development efforts*”.



Figura 2. Ação de consciencialização "Use água com um pingo de consciência" da EPAL (EPAL - Grupo de Águas de Portugal, 2022).

No final da década 2005-2015, os progressos alcançados com a ajuda de metas definidas foram visíveis. Entre 1990 e 2015, houve um aumento de 68% da população com acesso a algum tipo de instalações que providenciam água. Mas embora alguns resultados tenham apresentado o seu lado positivo e encorajador, havia ainda milhões de pessoas que continuavam sem esse acesso. Neste seguimento, surge a nova Agenda das Nações Unidas para 2030, dentro da qual as metas são desenhadas centradas nas pessoas, no planeta, na prosperidade, na paz e nas parcerias (5P) (Oliveira & Navega, 2017).

Com o terminar do período 2005-2010, a Assembleia Geral das Nações Unidas adota novas medidas, que culminaram no documento "Transformar o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável". Neste foram cuidadosamente delineados 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, entre os quais a água ocupa um fator bastante crucial. Este grande marco fica ainda mais assinalado com o reconhecimento do acesso à água como um direito humano, por parte da ONU. Entre os mais variados desafios que o planeta enfrenta, a ONU (2022) agrupou um conjunto específico, identificados entre várias instituições, que se dedicam ao estudo, pesquisa e investigação deste recurso hídrico. Entre eles:

- 2.2 mil milhões de pessoas não têm acesso a serviços seguros de água potável (World Health Organization/UNICEF 2019);
- Quase 2 mil milhões de pessoas dependem de instalações de cuidados de saúde sem serviços básicos de água (World Health Organization/UNICEF 2019);
- Mais de metade da população carece de serviços de saneamento geridos com segurança (World Health Organization/UNICEF 2019);
- 297.000 crianças com menos de cinco anos morrem todos os anos de doenças diarreicas devido a falta de saneamento, higiene deficiente, ou água potável insegura (World Health Organization/UNICEF 2019);
- 2 mil milhões de pessoas vivem em países com elevado stress hídrico (United Nations 2019);
- 90% das catástrofes naturais são relacionadas com o tempo, incluindo inundações e secas (UNISDR);
- 80% das águas residuais voltam a fluir para o ecossistema sem serem tratadas ou reutilizadas (UNESCO, 2017);
- Cerca de dois terços dos rios transfronteiriços do mundo não dispõem de um quadro de gestão cooperativa (SIWI);
- A agricultura é responsável por 70% da captação global de água (FAO);

A ONU tem levado, com grande seriedade, a sua missão de informar sobre a importância da água, divulgar os problemas e as consequências adjacentes à escassez deste bem, assim como planear e delinear estratégias a nível mundial, que possam garantir um futuro mais sustentável para toda a população. “Recent milestone agreements include the 2030 Agenda for Sustainable Development, the 2015-2030 Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, the 2015 Addis Ababa Action Agenda on Financing for Development, and the 2015 Paris Agreement within the UN Convention Framework on Climate Change” (United Nations, 2022).

Um dos problemas mais visíveis nos países em desenvolvimento é a falta de acesso a saneamento e a contaminação da água. Fatores que deveriam ser assumidos como um dos direitos básicos ao ser humano, mas que, no entanto, continuam a atrasar a missão dos seus governantes em extinguir a pobreza extrema. Milhões de pessoas em todo o mundo continuam apenas a ter acesso a água não tratada, muitas vezes diretamente de rios e fontes contaminadas. Esta é uma das causas mais conhecidas para a elevada taxa de mortalidade infantil.

Existe, de facto, uma preocupação mundial em assegurar, de forma sustentável, água e saneamento para toda a população. Mas, tendo em conta todo o desenvolvimento e

crescimento tecnológico, seja este a nível da Inteligência Artificial, da área automóvel, da robótica, como é que ainda não foi possível atingir essa realidade? Como é que conseguimos lá chegar?

## **2.2 A gestão da água e a evolução socioeconómica**

A água é um recurso que é utilizado para, basicamente, todas as atividades que fazemos no nosso dia-a-dia. Precisamos dela para beber, precisamos dela para nos lavarmos, cozinhar alimentos, produzir bens e produtos, para a indústria e muito mais. Acima de tudo, é o recurso que mantém a integridade e o desenvolvimento e crescimento dos ecossistemas. Atualmente, com a ajuda de intervenções por parte de organizações, como a ONU, depositaram todos os seus esforços e ações para ajudar países a ter acesso a água potável e de qualidade e saneamento. Esforços esses que tiveram o seu mérito e resultados positivos.

Deparamo-nos, todos os dias, com acesso fácil e rápido a água potável, para fazer tudo aquilo que precisamos. Mas esta realidade tem vindo a ser posta em causa por outros fatores que não apenas as alterações climáticas. *“The UN environmental report GEO 2000 states that global water shortage represents a full-scale emergency, where ‘the World water cycle seems unlikely to be able to adapt to the demands that will be made of it in the coming decades’ (UNEP, 1999)” (The United Nations World Water Development Report, 2003).*

Com o desenvolver da urbanização e da população, o consumo de água tem vindo a duplicar nos últimos 50 anos. Sabemos que precisamos de água para fazer todas as nossas atividades e ações elementares do dia-a-dia, como são exemplo as referidas anteriormente. Mas para além destas necessidades básicas, existem outros processos onde a utilização da água é imprescindível. *“Abundant examples can be drawn of how water has contributed to economic development and how development has demanded increased harnessing water. Such benefits came at a cost and in some places led to increasing competition and conflicts between users and pressure on the environment” (Vallée, 2009).*

Tal como ficou comprovado pelos resultados obtidos através dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, o investimento numa boa gestão de água e na sua qualidade garantem a sobrevivência da população, diminuem os riscos de saúde, assim como a pobreza. *“Experience shows that access to water is fundamental for economic growth and livelihoods” (Vallée, Using Water, 2009).* Segundo o *The United Nations*

*World Water Development 3*, uma economia baseada na agricultura necessita de utilizar a água para a produção de alimentos; uma economia baseada na urbanização, necessita da água para a produção de todas as atividades de manufaturação; uma economia baseada na indústria, necessita da água como recurso de desenvolvimento de processos. Ou seja, enfrentamos uma sociedade sobre a qual o acesso à água é imprescindível para o seu desenvolvimento e crescimento. “As a result, our understanding of all the ways that natural processes influence human well-being remains incomplete, impeding our ability to ensure sustainable economic and social development” (Vallée, Using water, 2009).

### **2.3 A emergência de uma Economia Circular**

O devido tratamento da água e saneamento pode trazer os seus grandes benefícios para a saúde humana. No entanto, este recurso hídrico tem as suas influências na economia da sociedade. Como? Vejamos esta situação da seguinte forma: nos países em desenvolvimento são conhecidas as longas caminhadas que as famílias, e mesmo até as crianças, têm de fazer apenas para conseguirem chegar a uma fonte ou rio, com água, seja esta potável ou não. Falamos de caminhadas de longos quilómetros, nas quais, grande parte das vezes, as pessoas saem logo de manhã e voltam apenas ao final do dia ou no dia seguinte. Ou seja, o único trabalho que estas pessoas conseguem ter, de modo a garantir a sua sobrevivência dia após dia, é o de fazer longas caminhadas para terem acesso a uma fonte de água.

O que é que aconteceria se toda a população conseguisse ter acesso a instalações de água e saneamento devidamente tratadas, tal como é indicado ser um direito básico do ser humano? Segundo a Organização Mundial de Saúde, este tipo de acesso seguro pode, em primeiro lugar, ajudar as pessoas a redirecionar as suas preocupações, esforços e produtividade para outro tipo de atividades.

*4 “Isto também pode resultar numa maior segurança pessoal e na redução das perturbações músculo-esqueléticas, reduzindo a necessidade de efetuar viagens longas ou arriscadas para recolher e transportar água. Melhores fontes de água significam também menos despesas com a saúde, uma vez que as pessoas têm menos probabilidades de adoecer e de incorrer em despesas médicas e estão mais aptas a permanecer economicamente produtivas” (World Health Organization, 2023).*

O crescimento contínuo da população e o desenvolvimento dos setores da sociedade (social, económico, demográfico), estão a causar uma subexploração deste recurso hídrico, o qual não é infinito. Estima-se que em 2016 a população ultrapassou as 7 mil milhões de pessoas. Dados fornecidos pela União Europeia estimam que no ano de 2014, apenas em Portugal, houve cerca de 452kg de lixo produzido por habitante, equivalendo, de uma forma em geral, a 95% de perda em materiais e energia. O documento intitulado “Economia Circular – Preservar, otimizar e assegurar recursos essenciais para o nosso futuro”, desenvolvido pela associação empresarial COTEC, refere algumas das consequências alarmantes que terão lugar, caso não sejam tomadas as devidas medidas de ação o mais rapidamente possível. Entre algumas delas, podemos observar a diminuição da disponibilidade dos recursos, o que consequentemente fará com que os preços dos seus produtos aumentem exponencialmente. Ainda outros fenómenos como as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade, a degradação da terra, a poluição dos oceanos intensifica-se, agravando as pressões ambientais. Todos estes fatores estão interligados entre si, não existe independência entre cada um deles. Pelo que, claramente, com todas estas agravantes a economia fica cada vez mais insustentável, causando inconsistências na mobilidade, alimentação e construção, por exemplo.

É com esta previsão alarmante do futuro feita pelos investigadores que surge um novo conceito, cujo objetivo é o crescimento económico baseado numa economia mais circular. John T. Lyle, fundador do movimento “Design Regenerativo” nos anos 70, Walter Stahel, visionário de uma economia em ciclos, e David W. Pearce e R. Kerry Turner, foram os autores das primeiras obras onde se faz referência ao conceito de Economia Circular. Michael Braungart, criador da certificação Cradle to Cradle, Janine Benyus, fundadora da corrente Biomimética, nos anos 80 e 90, Gunter Pauli, fundador

---

*4 Traduzido de “This can also result in greater personal safety and reducing musculoskeletal disorders by reducing the need to make long or risky journeys to collect and carry water. Better water sources also mean less expenditure on health, as people are less likely to fall ill and incur medical costs and are better able to remain economically productive”.*

do movimento Blue Economy, nos anos 90 e 2000, e Ellen MacArthur, fundadora da Ellen MacArthur Foundation, foram os seus pioneiros (Cotec Portugal, 2016). Os seus autores definiram o conceito de Economia Circular como sendo um sistema, onde existe um consumo mais sustentável. Nenhum produto é desperdiçado, mas sim reutilizado, recuperado ou reciclado, acrescentando um novo ciclo de vida ao mesmo.

“Economia Circular é um conceito estratégico que assenta na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia. Substituindo o conceito de fim-de-vida da economia linear, por novos fluxos circulares de reutilização, restauração e renovação, num processo integrado, a economia circular é vista como um elemento chave para promover a dissociação entre o crescimento económico e o aumento no consumo de recursos, relação até aqui vista como inexorável” (Eco.nomia, 2023).

É um novo conceito de economia que rejeita a economia linear e o grande desperdício de recursos na produção de produtos e dos produtos em si. Aliás, os seus fundadores também designaram este conceito como “do Berço ao Berço” (“*Cradle to Cradle*”). De forma a explicar e apresentar melhor este novo conceito à população, foi desenvolvido um diagrama, mais conhecido como o “Diagrama Borboleta” (*Butterfly Diagram*), representado na figura 3. Tal como representado, podemos verificar que existem dois ciclos distintos: o ciclo técnico e o ciclo biológico. Com este novo conceito de economia e com a sua implementação na sociedade, privilegamos um consumo mais sustentável, uma diminuição significativa da poluição e dos custos de produção, entre outras grandes vantagens para toda a sociedade.

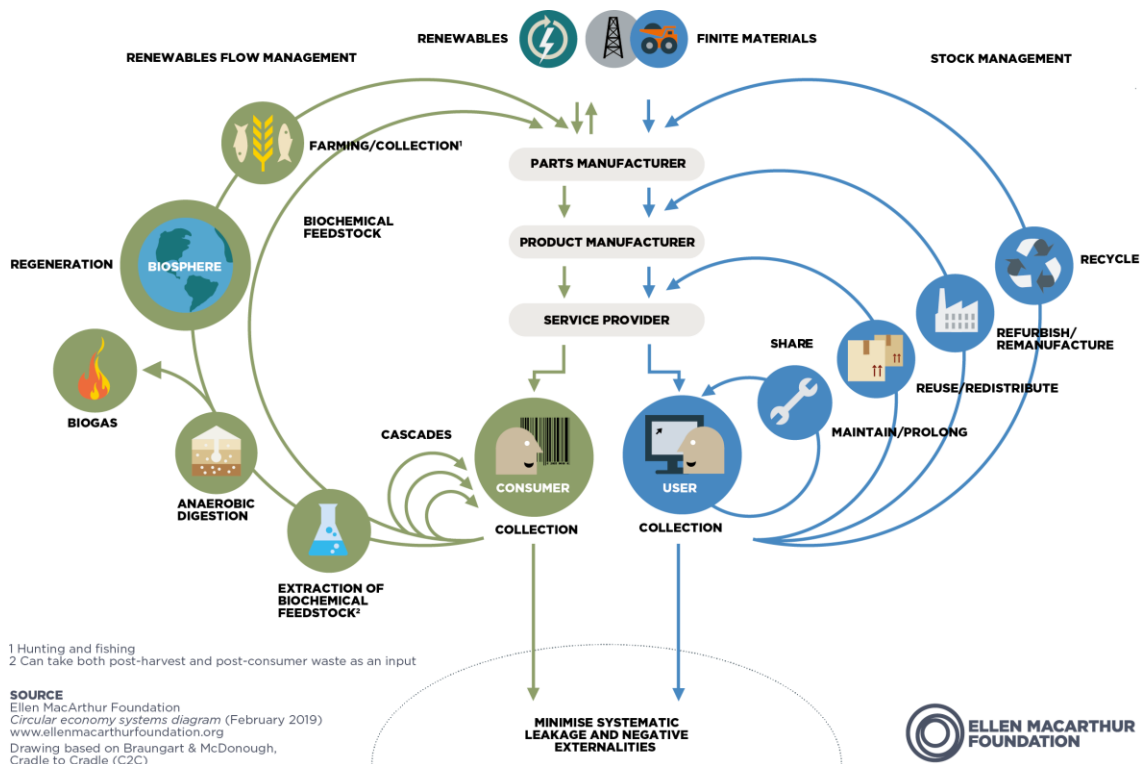


Figura 3. "Diagrama Borboleta" (Ellen MacArthur Foundation, 2019)

Para MacArthur, a solução para a problemática da água incide sobre o design. Vejamos o exemplo dos pacotes das batatas fritas. Sabemos que este tipo de material não pode ser reutilizado, ou seja, são desenhados para serem descartáveis.

<sup>5</sup> “Embora por vezes pareça que o desperdício é inevitável em determinadas situações, o desperdício é, na realidade, o resultado de escolhas de design. Não existe desperdício na natureza, é um conceito que introduzimos. Desde produtos minúsculos e de curta duração, como os pacotes de batatas fritas, até estruturas aparentemente permanentes, como edifícios e estradas, a economia está repleta de coisas que foram concebidas sem se perguntar: O que é que acontece a isto no fim da sua vida?” (Ellen MacArthur Foundation, 2023).

<sup>5</sup> Traduzido de “Although it sometimes seems like waste is inevitable in certain situations, waste is actually the result of design choices. There is no waste in nature, it is a concept we have introduced. From tiny, short-lived products, like crisp packets, all the way up to seemingly permanent structures like buildings and roads, the economy is filled with things that have been designed without asking: What happens to this at the end of its life?”

MacArthur associa o desperdício a uma falha do design. A economia linear apoia-se na produção de bens, sem ter em conta o fim que os mesmos terão. Como é que se altera este comportamento? Dentro do conceito de economia circular, quando um bem chega ao fim do seu tempo de vida, o mesmo deve reentrar na economia e ser reutilizado. Ou seja, deixa de haver desperdício de recursos retirados da terra, uma vez que os mesmos lhe são devolvidos.

Inúmeras empresas se têm rendido a este novo sistema económico. DyeCoo, por exemplo, uma empresa têxtil, conseguiu desenhar um novo processo de tingir os tecidos sem a utilização de água, o que resulta num aproveitamento desta sem toxinas que a desperdicem. O custo de inserção deste novo processo é um pouco mais elevado do que o habitual. No entanto, esse investimento é recompensado em ciclos de banho mais curtos, usando a tinta de forma mais eficiente, e são evitados desperdícios desnecessários e a poluição do ambiente e oceanos. Segundo o website de Ellen MacArthur Foundation, estima-se que esta empresa processa uma média de 800 toneladas de polyester por ano, sobre a qual se consegue fazer uma avaliação de 32 milhões de litros de água poupados. Consequentemente, evita-se, ainda, a utilização de cerca de 160 toneladas de químicos nos banhos de água dos tecidos. São valores de poupança bastante positivos, que têm impactos positivos não só na situação financeira da empresa, como também a nível energético, ambiental e de saúde. Vemos, neste exemplo, a adoção do primeiro princípio da economia circular (ver tabela da próxima página).

O segundo princípio baseia-se num conceito de otimização dos produtos e dos recursos e materiais que foram necessários para o construir (ver tabela da próxima página). Independentemente de o produto estar ainda em fase de utilização ou já no seu fim, os seus componentes devem ser reaproveitados para outros fins. Desta forma, eliminamos o desperdício e voltamos a acrescentar valor ao produto. Sobre esta constante circulação dos produtos, MacArthur faz uma divisão de dois tipos de ciclos distintos: o ciclo técnico e o ciclo biológico. Por ciclo técnico entende-se todos os processos, através dos quais os produtos e os materiais fluem, de modo a manterem o seu valor imprescindível na sociedade. Neste, os produtos são reutilizados, reparados, remanufaturados e reciclados. Já no ciclo biológico, compreende todos os processos que ajudam a regenerar bens biodegradáveis, isto é, devolvê-los, de forma segura, novamente à biosfera, como por exemplo, através da compostagem e digestão anaeróbia. É aqui que o papel do design entra e se torna crucial para que esta circularidade económica resista. Para que seja possível eliminar o desperdício, o

produto, os seus componentes e os recursos necessários para os produzir têm de ser desenhados atempadamente, de modo a poderem entrar e reentrar num destes ciclos.

O terceiro e último princípio baseia-se na regeneração da natureza, fazendo a conversão de uma economia linear, e baseada no desperdício de produtos e bens, para uma economia circular, onde estes são inseridos em processos naturais de reinserção na sociedade (ver tabela que se encontra no fim da página). Com esta conversão, estamos a possibilitar a regeneração dos bens. MacArthur, para melhor explicar este princípio, dá o exemplo da indústria alimentar. Ela afirma que a forma como a comida é produzida atualmente é um fio condutor para as alterações climáticas e alterações na biodiversidade, uma vez que são utilizados produtos como pesticidas, fertilizantes, água fresca. Recursos estes que são finitos e fontes de poluição.

Estes são três princípios básicos que ao serem implementados tanto pelas empresas, como pela sociedade no geral, estamos a contribuir para um consumo e produção de bens, alimentos e materiais mais sustentáveis, para uma diminuição da poluição e do desperdício. Resumimos os três princípios na tabela seguinte.

*Tabela 2. Os Princípios da Economia Circular (Cotec Portugal, 2016)*

<b>Princípios</b>	<b>Definição</b>
1º Princípio	<p>“Preservar e melhorar o capital natural controlando stocks finitos e equilibrando fluxos de recursos renováveis.</p> <p><b>Compromisso: regenerar, virtualizar, substituir.”</b></p>
2º Princípio	<p>Otimizar o rendimento de recursos através da circulação de produtos, componentes e materiais em uso, dando-lhes o mais alto nível de utilidade, pelo maior período de tempo possível, tanto no ciclo técnico como no biológico.</p> <p><b>Compromisso: regenerar, partilhar, otimizar, circular.”</b></p>

3º Princípio	“Estimular a eficácia do sistema revelando e desenhando as externalidades negativas”
--------------	--

Este conceito de economia circular obriga-nos a repensar no papel do design na construção de produtos e processos como uma falha. A partir do momento em que um produto é desenhado, sem se ter em conta o que acontecerá no fim do seu tempo de vida, é o mesmo que garantir que o mesmo será desperdiçado ou até mesmo reciclado. A reciclagem é considerada, pela economia circular, como um processo de último recurso, uma vez que não existe aqui a possibilidade de os produtos reentrarem na sociedade. <sup>6</sup> *“Embora a reciclagem seja, sem dúvida, uma componente necessária, temos de garantir que os produtos e materiais são concebidos, desde o início, para serem reutilizados, reparados e refabricados. São as consequências das decisões tomadas na fase do design que determinam cerca de 80% dos impactos ambientais”* (Ellen MacArthur Foundation, 2021).

## **2.4 A necessidade de integração da comunidade num papel mais ativo na sociedade**

Antes de tentarmos perceber a importância do papel de toda a população para os problemas relacionados com o recurso hídrico, é importante entendermos, em primeiro lugar, alguns conceitos-chave. De forma a conseguir integrar a população num problema que nos toca a todos, tem de existir um Envolvimento, uma participação ativa

---

<sup>6</sup> Traduzido de *“While recycling is undoubtedly a necessary component, we need to ensure that products and materials are designed, from the outset, to be reused, repaired, and remanufactured. It’s the consequences of decisions made at the design stage that determine around 80% of environmental impacts”*.

por parte da mesma. <sup>7</sup> “O envolvimento é um processo de estabelecimento de relações eficazes e produtivas para permitir uma compreensão partilhada dos objectivos ou um compromisso partilhado para com a mudança” (Dean, Fielding, Ross, & Newton, 2016, pág.9). Todos os processos que envolvem a necessidade de participação das pessoas têm o dever de fazer esse envolvimento de forma ativa e contínua e informar, de forma correta e fidedigna, para que a compreensão da população em relação ao tema seja eficaz.

O documento “O Envolvimento da Comunidade no Setor da Água” (“*Community Engagement in the Water Sector*”) (2016) faz a análise de três tipos de iniciativas, as quais envolvem a comunidade num determinado tema. Existem as iniciativas que fornecem informações à comunidade; as iniciativas que procuram informações da comunidade; e as iniciativas que constroem comunidades ativas e conectadas entre si. Para este projeto, analisaremos as iniciativas que fornecem informações essenciais às comunidades, para que possam tomar decisões conscientes, e as iniciativas que procuram construir comunidades envolventes num tema e ativas.

Mas será que esta necessidade de integrar toda a população em problemas relacionados com a água é essencial? A resposta é sim. Tal como temos vindo a analisar nos pontos anteriores, existem, atualmente, inúmeras organizações mundiais que direcionam todos os seus esforços e investimentos em iniciativas e implementação de ações e políticas para as questões da água. Sabemos, igualmente, que empresas como a EPAL, têm vindo a mostrar a toda a população que as nossas ações prejudiciais em relação ao recurso essencial à vida (a água), são prejudiciais e poderão estar a pôr em risco o nosso acesso a ele no futuro. Desta forma, integrar ativamente, e de forma consciente, a população nestes problemas não só é importante, como é vital.

Uma forma de encorajar este envolvimento da população é através das políticas implementadas. As Nações Unidas, por exemplo, têm sido uma das organizações a promover esta necessidade de envolvimento e de implementação de políticas, a nível mundial, por parte dos governos de cada país. Cabe, neste caso, como tarefa a cada um deles incentivarem o envolvimento da sua população, informando-a corretamente sobre os problemas relacionados com a água, que estamos a enfrentar e que, devido às nossas ações diárias, poderemos vir a causar ainda mais danos (os quais poderão ser irreversíveis). Não só este envolvimento da população gera um relacionamento mais

---

<sup>7</sup> Traduzido de “*Engagement is a process of establishing effective and productive relationships to enable a shared understanding of goals or a shared commitment to change*”.

positivo entre esta e o seu governo, como também se trata de uma questão de ética e democrática.

Mas qual será, de facto, o benefício que o envolvimento da população poderá trazer para os problemas relacionados com a água? E será que o seu envolvimento beneficia, de algum modo, o ambiente? Embora possa haver opiniões e argumentos que validem a importância de envolver a sociedade em problemas comuns, existe também a necessidade de se perceber e escolher a abordagem mais eficaz, tendo em vista o resultado desejado.

Analisemos a forma como os autores de *Community Engagement in the Water Sector* definem o processo de construção de ações, que têm como principal objetivo fornecer toda a informação essencial e crucial sobre o assunto da água, neste caso. Todas as comunidades, independentemente do seu tema de defesa, devem procurar toda a informação através de fontes o mais fidedignas possível.

A constante interação entre os governos e a sua população é essencial para que as políticas implementadas sejam bem aceites e eficazes. No entanto, nem sempre isso acontece. Daí a importância de, ao se construir uma comunidade, onde as pessoas nela integrada têm conhecimento real dos problemas relacionados com a água, deve-se criar sensibilização ao resto da população que não tem acesso a informação. Este processo de construção e de acesso a informação pode ser feito de várias formas. Sejam estas através dos meios de comunicação social, onde podem ser apresentadas campanhas com mensagens públicas; através de sítios estratégicos, cuja informação possa facilmente chegar à comunidade, como websites de fontes oficiais, painéis de informação comuns, entre outros; pode igualmente ser feita através do email-marketing, como uma newsletter; ou mesmo até através de ações, realizadas de forma direta e pessoal, como seminários e workshops. “In the context of water management, information campaigns typically include both information about the issue, and information about the recommended behaviour or actions” (Dean A. , Fielding, Ross, & Newton, 2016).

Todas estas formas de divulgação de informações são muito utilizadas por empresas, organizações instituições, como a EPAL. A EPAL é uma das empresas que utiliza muito o método de organização de ações diretas e pessoais, as quais podem fazer parcerias com escolas e universidades, com o objetivo de sensibilizar a geração mais jovem sobre os problemas relacionados com a água. Estes tipos de ações são consideradas a forma de “educação” mais eficaz, no que concerne à sensibilização da população para algum

tipo de assunto, uma vez que a sua componente prática ajuda o público a interiorizar aquilo que lhe é transmitido.

Kristan Cockerill, autor de *“Communicating How Water Works: Results from a Community Water Education Program”* (2010), explica e analisa os resultados de uma experiência levada a cabo por uma equipa, cujos membros se dividiam entre a universidade local, da Carolina do Norte (Estados Unidos), e um gabinete de extensão cooperativa. A experiência tinha como objetivo criar um programa de educação sobre a comunidade da água, onde se realizariam várias apresentações de 20 minutos, sobre todo o processo científico da água, assim como as preocupações sobre a sua disponibilidade e gestão.

Previamente ao início da experiência, o autor analisou o nível de conhecimento por parte de turmas mais jovens, sobre o tema da água. A sua pesquisa mostrou que nas gerações mais jovens existe uma grande falta de conhecimento sobre alguns conceitos específicos do recurso hídrico. E embora não existam estudos suficientes sobre o nível de conhecimento do processo da água nos adultos, assume-se que esta falta de conhecimentos, já desde o período escolar, indica que as gerações mais adultas possam igualmente ter um nível de conhecimento bastante limitado. Cockerill, durante a sua análise, indica que existe uma grande desvalorização deste recurso por parte da população, devido ao seu valor substancialmente acessível nas faturas mensais.

<sup>8</sup> “...o nosso sistema de abastecimento de água é "invisível" e a forma como a água funciona, independentemente da nossa utilização, é em grande parte desconsiderada. No entanto, as pessoas tomam decisões relacionadas com a utilização individual da água, bem como decisões sobre o desenvolvimento da comunidade que têm implicações de grande alcance para o nosso abastecimento de água. Um maior conhecimento do sistema natural da água, bem como da nossa utilização do recurso, pode ter impactos positivos em diversas decisões políticas relevantes para o nosso abastecimento de água” (Cockerill, 2010).

---

<sup>8</sup> Traduzido de “...our water supply system is ‘invisible’ and how water works independent of our use is largely un contemplated. Yet, people make decisions related to individual water use as well as decisions about community development that have far-reaching implications for our water supply. Increasing knowledge of water’s natural system as well as our use of the resource could have positive impacts on diverse policy decisions relevant to our water supply”.

MountainKeepers é o nome do grupo que decidiu tomar medidas, relativamente à preocupação expressada sobre os problemas relacionados com a água, durante uma cimeira do ambiente, em 2005. O público que esteve presente durante esta cimeira manifestou a importância que a água tem sob a nossa sociedade o quão importante é para ela. No entanto, também se fez sentir inquietação, uma vez que se entendeu o pouco conhecimento geral sobre o assunto. Por esta mesma razão, e de forma a conseguirem acrescentar um valor maior ao recurso hídrico (por parte da população em geral), os membros do grupo MountainKeepers desenvolveram um programa comunitário de educação sobre a água. Para este programa foram definidos vários objetivos, sendo um dos principais a disseminação geral do conhecimento do processo da água, problemas relacionados com este recurso e os programas e as políticas existentes entre as várias comunidades.

A análise feita aos resultados deste programa é interessante! Quando estamos perante um público é crucial perceber o tipo de público pelo qual estamos perante. Isto é, saber escolher e adaptar o nosso discurso e linguagem, dependendo do tipo de público do qual estamos perante, é importante, de forma a que a mensagem que pretendemos transmitir seja clara e eficaz. Por exemplo, se estivermos perante um público que esteja confortável com um tipo de linguagem mais técnico e científico, então o nosso discurso deve estar adaptado a esse tipo de linguagem. Se, pelo contrário, o nosso público estiver mais confortável com um tipo de linguagem simples e informal, devemos de adaptar o nosso discurso a ele. Ou seja, o tipo de linguagem que utilizamos, o nosso discurso, a forma como nos apresentamos ao público que temos em frente e a forma como escolhemos transmitir a nossa mensagem, são alguns dos fatores que se deve ter em conta, para que a nossa mensagem seja perceptível, eficaz e fácil de compreender.

Qual será, então, a melhor forma, a melhor ação, a melhor experiência, a fornecer à população, de forma a consciencialização sobre as problemáticas da água e, ao mesmo tempo, alterar os seus comportamentos de risco para com o ambiente? <sup>9</sup> “Tradicionalmente, as campanhas de mudança de comportamento centradas na prestação de informações baseiam-se na ideia de que o aumento do conhecimento das pessoas sobre uma questão promoveria a preocupação e a subsequente mudança de comportamento” (Dean A. , Fielding, Ross, & Newton, 2016). De facto, através de ações de consciencialização onde se pretende informar a população, tem vantagens de

---

<sup>9</sup> Traduzido de “Traditionally, behaviour change campaigns focused on information provision, are based on the rationale that increasing people’s knowledge about an issue would promote concern and subsequent behaviour change”.

aumentar o seu nível de conhecimento, mas será que consegue alterar o seu comportamento?

Existem vários tipos de iniciativas e ações que poderão não só incluir mais a comunidade nos problemas na água, como também poderão influenciar o seu comportamento. De acordo com os autores de “*Community engagement in the water sector: An outcome-focused review of diferente engagement approaches*”, existem vários tipos de abordagens, os quais se apresentam na seguinte tabela:

Tabela 3. Instrumentos de mudança de comportamento (Dean A. , Fielding, Newton, & H., 2016)

<b>Tipos de Abordagens</b>	<b>Definição</b>
Compromissos e definição de objetivos	Ter um compromisso com algo pode aumentar a consciencialização e causar um comportamento mais consistente com esse compromisso.
Normas Sociais	As normas são, de um modo geral, aceites por um grupo e têm uma forte influência no seu comportamento.
Sugestões	Colocar lembretes em locais comuns são ações que ajudam a estabilizar comportamentos regulares.
Incentivos	Incentivos são ações que podem encorajar um comportamento mais correto.
Feedback	Dar feedback após a realização de uma ação é importante para reforçar e manter comportamentos corretos.
Aumento da conveniência	Para um comportamento ser alterado é preciso fornecer todas as ferramentas necessárias para que esse comportamento se mantenha.
Enquadramento da mensagem	Ao se enquadrar a mensagem de forma eficaz as soluções promovidas são transmitidas de forma mais eficiente.

Para todas as iniciativas de consciencialização para os problemas relacionados com a água, existem inúmeras técnicas que podem ser utilizadas, para se atingir um resultado positivo, neste caso, para o meio ambiente e planeta. Sejam iniciativas no âmbito escolar ou laboral, ou mesmo até num âmbito mais cultural, encontra-se a necessidade de enquadrar toda a população para os riscos que a sociedade já está a sofrer, e que poderá piorar no futuro, com o recurso hídrico. Outros projetos, também a um nível internacional, foram desenvolvidos, apresentando, como base, os mesmos objetivos. Vejamos, de seguida, alguns exemplos.

### Projeto ECH<sub>2</sub>O-Água

O primeiro projeto que se destacou pela sua vertente prática é denominado de ECH<sub>2</sub>O, implementado pela Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, tendo promovido a adoção e práticas mais sustentáveis, no que concerne a utilização da água, em ambientes escolar, doméstico e laboral. “Num contexto de alterações climáticas e decorrentes problemas de escassez de água a nível mundial, em particular com a ocorrência previsivelmente crescente de fenómenos de seca, a APRH pretendeu contribuir para uma sociedade mais informada e consciente das suas responsabilidades e potencial transformativo, no sentido de um paradigma de boa governança da água” (Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, 2020).

A experiência para este projeto foi desenvolvida, primeiramente, com a criação de ‘Comunidades Experimentais’, nas quais integravam pessoas de várias idades, onde se introduziram os dispositivos (os redutores de caudal) para um uso mais eficiente da água, monitorizando o comportamento. Através deste tipo de experiências, o grupo pretendia, igualmente, promover a inovação social, acreditando que ao conjugar esta com o uso dos redutores caudais, conseguiriam um envolvimento e uma participação mais ativa e consciente por parte das comunidades. No total, os redutores foram instalados em 172 torneiras, 27 autoclismos e 7 chuveiros.

A sua abordagem foi dividida por três fases: **Informação e Sensibilização**, onde se fizeram notar a importância que a água tem para a nossa sociedade e como as nossas ações, que prejudicam o percurso e renovação deste recurso, influencia negativamente nas alterações climáticas; **Experimentação**, na qual os membros de cada comunidade tiveram a oportunidade de experimentar dispositivos que têm a função de reduzir o caudal da água e evitar desperdícios nos vários ambientes do nosso dia-a-dia (escolar, doméstico e laboral); e **Análise e Divulgação de Resultados**, onde os membros da organização analisaram os dados de consumo de água, comparando os resultados antes e depois da utilização dos dispositivos de uso eficiente da água.



*Figura 4. Projeto ECH2O-Água no Centro Social e Paroquial Padre Abílio Mendes (APRH - Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, 2019)*

Após a fase de implementação do projeto e de análise dos seus resultados, por parte dos membros da organização, é importante perceber o impacto que estas experiências tiveram nas comunidades experimentais e a forma como as pessoas integraram o que aprenderam na vida real. O grupo, de forma a fazer essa análise eficazmente, dividiram-na em três etapas, realizando um inquérito, para perceberem o nível de conhecimento adquirido por parte das comunidades, de sensibilidade e vontade de participação na conservação da água, utilizando os dispositivos certos para esse fim. “Mudar os hábitos dos consumidores não é apenas informar sobre os estados críticos atuais e futuros do meio ambiente, mas também promover uma estratégia de comunicação para alcançar uma aceitação social generalizada e uma compreensão mais profunda dos problemas cientificamente acordados, assim como dar a conhecer os meios tecnológicos que ajudam a alcançar os objetivos, a fim de desencadear mudanças de consciência para comportamentos mais sustentados” (Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, 2020). Efetuaram mais de 30 visitas a todas as comunidades experimentais, para que pudessem perceber de que forma é que os membros desses grupos aceitaram as informações que lhes foram transmitidas e se, de facto, colocaram na prática os ensinamentos passados.

Desta análise feita, os membros da organização indicam que o impacto deste projeto e das experiências que foram levadas a cabo foi bastante positivo, tendo, inclusive,

influenciado nos comportamentos de risco das comunidades e alterando-os. Para além das comunidades terem adotado novas práticas de gestão e de consumo de água mais sustentáveis, os conhecimentos que adquiriram com esta experiência foram partilhados com outras pessoas que não tiveram oportunidade de participar. Ou seja, a componente prática deste projeto, em conjunto com o ensinamento de factos e teorias sobre as questões da água, ajudou a uma melhor compreensão da sua importância para o nosso planeta, e para a nossa sobrevivência, e que a mudança de comportamentos que possam pôr em risco a sua existência é vital.

### **Projeto Nacional da Água**

O projeto nacional para o uso eficiente da água foi construído após um estudo preliminar, levado a cabo pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), com o apoio do Instituto Superior de Agronomia (ISA) e promoção do Instituto da Água (INAG) do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAOT). O seu objetivo principal centra-se na análise do uso eficiente da água, nos setores urbano, agrícola e industrial. De forma a concentrarem todos os resultados desta investigação, estas entidades elaboraram um documento, onde justificam e informam sobre toda a construção deste projeto.

Os membros deste grande projeto nacional justificaram a necessidade urgente de implementação deste projeto em Portugal pelo facto de este recurso hídrico ser indispensável ao desenvolvimento das atividades económicas do país, como a agricultura e a indústria. Acrescenta-se ainda a urgência no fator de qualidade de água, colocado em risco por estas atividades, nos setores de abastecimento e drenagem de água.

“Sendo a água um factor essencial para o desenvolvimento sócio-económico do País, deve ser considerada um recurso estratégico e estruturante, tendo necessariamente que se garantir uma elevada eficiência do seu uso, o que deve corresponder a uma opção estratégica na política portuguesa de gestão de recursos hídricos” (Baptista, et al., 2001).

A estes fatores, acrescentaram ainda justificações, como a necessidade de uma maior consciencialização da população para o ambiente, e para o facto de que estes recursos não são ilimitados; a necessidade deste recurso como ferramenta estratégica do país, uma vez que poderão haver situações de seca extrema que colocam em risco as reservas de água; é um recurso de interesse económico, correspondendo a cerca de 0.64% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional; é igualmente um recurso de interesse económico

para as entidades gestoras, as quais, através de investimentos nas infraestruturas; é um recurso de interesse económico para toda a população, pois devido à diminuição do seu consumo, os encargos com este recurso são menores; e, ainda, uma obrigação, por parte do Estado, no que concerne a preservação da água, da sua qualidade e na aplicação de custos reais.

Segundo a APA (Agência Portuguesa do Ambiente), “O PNUEA associa a melhoria da eficiência de utilização da água à consolidação de uma nova cultura de água em Portugal, através da qual este recurso seja crescentemente valorizado, não só pela sua importância para o desenvolvimento humano e económico, mas também para a preservação do meio natural, numa ótica de desenvolvimento sustentável e respeito pelas gerações futuras” (Agência Portuguesa do Ambiente, 2021). É um programa que, para além de ter como objetivo a valorização do recurso hídrico, pretende ainda que sejam reaproveitados todos os desperdícios feitos pelos setores urbano, agrícola e industrial, evitando e reduzindo o grande volume de água poluída por estes setores, e a redução dos consumos de energia, interligados com as questões da água.

### **Pacto para a Gestão da Água**

A água é reconhecida como um recurso vital à vida por inúmeras organizações, instituições e empresas. O acesso da população a este recurso, a preços admissíveis, mais a gestão da sua qualidade, para o seu consumo, são fatores indispensáveis e que, para muitas das iniciativas relacionadas com as questões da água, são importantes de divulgar e dar a entender a toda a população a sua importância. Neste sentido, o Centro para Empresas Responsáveis e Liderança, da Católica-Lisboa, organizou o evento “Water Summit”, em 2020, com o objetivo de salientar a importância da água para a vida e para o desenvolvimento de vários setores.

O evento teve um carácter bastante teórico, tendo o mesmo terminado com a divulgação de quatro mensagens essenciais: “A escassez de água é inegável”, “As empresas têm um papel claro a desempenhar”, “As parcerias são cruciais” e “O tempo para a ação é agora”. Com estas quatro mensagens percebeu-se que as nossas ações, há desde já – mais ou menos – 50 anos, tiveram consequências graves no planeta e no clima em geral. A necessidade de implementação de ações e do envolvimento de entidades nestas questões, transformou-se numa missão crucial e imprescindível para a nossa sobrevivência. No mesmo seguimento, e tendo esta missão como alvo importante a tratar, as entidades que participaram neste *summit* viram-se obrigadas a criar um Pacto para Gestão da Água, de modo a se conseguir atingir a meta pretendida.

O Pacto para Gestão da Água tem como objetivo transformar numa “*call to action*” as conclusões e as mensagens que resumiram o evento. Colocar o tema da água, e os problemas a ele adjacentes, no centro da agenda nacional, atuando, igualmente, na consciencialização da população. Como primeiro passo para a realização deste Pacto, os membros responsáveis organizaram um “Manifesto e Compromisso para a Gestão da Água em Portugal”, onde se comprometem a tomar medidas e ações significativas para uma gestão mais sustentável deste recurso hídrico, dando resposta aos desafios e problemáticas que têm vindo a surgir nos últimos anos.

O Manifesto e Compromisso para a Gestão da Água em Portugal assume, no seu documento, como pontos principais de ação imediata os a seguir referidos:

- Conservação da água, garantindo o seu uso eficaz e evitar perdas desnecessárias;
- Promoção da circularidade da água, tal como é apoiado pelo conceito da Economia Circular, e preservando a sua qualidade durante este processo;
- Promoção do tratamento adequado das águas residuais, evitando, ao máximo, grandes volumes de desperdício de águas contaminadas e reutilizando as águas tratadas, de modo a que não seja necessário um aumento da exploração deste recurso;
- Aumentar os investimentos em infraestruturas de águas residuais, assim como na sua adaptação ao desafio das alterações climáticas;
- Investimento na recolha das águas pluviais, para o seu aproveitamento para outros fins que não de consumo, evitando, mais uma vez, o aumento da exploração do recurso hídrico;
- Elaboração de planos para a dessalinização da água do mar, numa visão a longo prazo;
- Investimento em formações sobre as questões da água e na inovação, primando pela sua reutilização;
- Consciencialização da população para as problemáticas relacionadas com a água, promovendo uma gestão mais sustentável entre os vários setores, como a indústria e a agricultura;

“Com base nos compromissos assumidos no âmbito do Manifesto, os objetivos da iniciativa pretendem promover uma maior consciencialização, aprofundamento de conhecimento e disseminação de boas práticas no seio das entidades aderentes e em Portugal nas seguintes áreas: **água como recurso de valor**, na transformação ecológica do País e o impacto na saúde, na economia e na sociedade; a **necessidade**

**de adaptação** e aceleração de medidas de mitigação no contexto das alterações climáticas (riscos de escassez e de poluição); **a importância da reutilização da água** no desenvolvimento sustentável da indústria e das cidades; **melhores práticas** para uma gestão sustentável da água; **estratégia de integração e cooperação** entre o setor privado e o setor público e autoridades (a visão do Green Deal)” (Católica-Lisboa, Business & Economics, 2023).

Esta iniciativa torna-se, de certa forma, num pacto feito entre várias empresas, organizações e instituições conhecidas, como a Fundação Calouste Gulbenkian, a L’oréal Portugal, a Microsoft, entre outras, que pretendem estender a sua missão a outras entidades, de modo a ser possível solucionar e resolver as problemáticas associadas ao tema da água. Todas entidades-membro deste pacto adotaram medidas sustentáveis, dentro dos seus espaços, para conseguirem atingir os objetivos que se comprometeram a cumprir. No entanto, deixam-se as seguintes questões: (assumindo que entidades empresárias tenham a necessidade constante de contratar novos trabalhadores, para enquadrarem as suas necessidades) qual o nível de formação que estas entidades fornecem aos seus trabalhadores, para que as medidas sustentáveis implantadas pelas mesmas sejam contínuas? Torna-se necessário que o conhecimento adquirido por estes membros, através do “Water Summit”, seja igualmente transmitido aos seus trabalhadores e que a sua formação sobre o tema seja contínua. Tal expansão deste tipo de conhecimento ajuda a uma melhor compreensão e aumento de consciência da população em geral.

### **Gulbenkian Água**

Tal como já percebemos no decorrer desta investigação, a agricultura é dos setores que mais faz uso da água e, inclusive, se verificam elevados níveis de desperdício deste recurso. A Fundação Calouste Gulbenkian, após ter feito a sua própria investigação sobre o uso da água no setor agrícola em Portugal, ambicionou a criação de um projeto, cujo objetivo seria promover a adoção de práticas mais eficientes e sustentáveis na produção agroalimentar. Um projeto que pretendia transformar o setor agroalimentar e envolver mais a população na problemática.

O projeto definiu contribuir para as seguintes metas: meta 6.4, integrada no ODS6 – Água Potável e Saneamento, na qual se pretende, até 2030, gerar um consumo de água mais sustentável e eficiente, assim como a sua exploração e abastecimento para a população que não tema cesso; e a meta 12.8, que pretende, também até 2030, um aumento da consciencialização da população, assim como o seu acesso a informações importantes, de forma a ser possível terem comportamentos sustentáveis e eficientes.

Para estas metas serem atingidas, a Fundação definiu três áreas de atuação prioritárias. O website oficial da Fundação Calouste Gulbenkian, onde dedicaram uma página explicativa sobre os procedimentos deste projeto, define estas três áreas como as seguintes (Fundação Calouste Gulbenkian, 2023):

- **Acelerar a transformação do setor agrícola** – uma área marcada pelos investimentos que a Fundação fez, em 2021, através de um concurso onde foram apresentados projetos que pretendiam promover uma gestão mais eficaz da água no setor agrícola (os projetos selecionados para financiamento foram implementados entre 2021 e 2022);
- **Comunicar o tema do valor da água na alimentação e no setor agroalimentar** – para esta área foi realizado, para celebração do Dia Mundial da Água, a 22 de março, um vídeo com mensagens-chave, que resultaram da investigação levada a cabo pela Fundação. Outras iniciativas que também tiveram efeito foi a sua participação na exposição “Água – Uma exposição sem filtro” e no concurso Hidrodinamic@s;
- **Envolver continuamente diversos stakeholders** – este tipo de ação pretende dar continuidade a todo o trabalho que está a ser desenvolvido pela Fundação e, ao mesmo tempo, promover e incentivar a participação de outras entidades neste tipo de iniciativas, de forma que seja possível, num contexto mundial, procurar soluções para as questões da água;

A Fundação Calouste Gulbenkian tem vindo a desenvolver um trabalho exaustivo e contínuo, no que concerne as problemáticas associadas ao tema da água. A sua preocupação constante no incentivo de implementação de medidas mais sustentáveis e eficazes na gestão da água e no apoio de projetos que compartilhem dos mesmos objetivos, mostra a importância e relevância que esta Fundação coloca na disseminação geral deste tópico. Ou seja, verificamos um investimento por parte desta entidade em transformar este tópico em algo que toca a toda a população.

## **2.5 Integração dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável**

Os 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável surgiram no dia 25 de setembro de 2015, no seguimento do sucesso dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM). Cada um destes ODS foi definido com um conjunto de metas, as quais deveriam ser aplicadas em contexto nacional, mas com vertente mundial. Isto é, cada um destes objetivos foi criado com o intuito de combater problemas como a pobreza, a fome, a

falta de saneamento e de acesso a água potável, entre outras problemáticas mundiais. É evidente que em países desenvolvidos, certos problemas como o acesso a água potável, ou mesmo até a fome extrema, foram combatidos ao longo dos anos. No entanto, o mesmo não acontece em países menos desenvolvidos, onde a pobreza, a falta de acesso a água potável, a desigualdade, entre outros, são problemas cujo fim parece ainda não estar perto.

Segundo Ban Ki-Moon, antigo Secretário-Geral das Nações Unidas, “Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são a nossa visão comum para a Humanidade e um contrato social entre os líderes mundiais e os povos” (Ministério dos Negócios Estrangeiros, 2017). Todos estes objetivos definidos têm como missão e objetivo um futuro mais sustentável para a sociedade, a economia, a educação, o ecossistema, saúde. Mas porque é que surgiram estes Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável? É impossível referir os ODS sem antes falar sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milénio. Tal como os ODS, os ODM foram delineados pela Assembleia Geral das Nações Unidas, no início de 2000, através dos quais se pretendia, acima de tudo, erradicar a pobreza extrema, melhorar a saúde e o bem-estar das populações. Os ODM foram objetivos direcionados aos países em desenvolvimento e dividiram-se em 8 objetivos principais, entre os quais: 1) erradicar a pobreza extrema e a fome; 2) alcançar o ensino básico universal; 3) promover a igualdade de género e a autonomização da mulher; 4) reduzir a mortalidade das crianças; 5) melhorar a saúde materna; 6) combater o VIH/SIDA, a malária e outras doenças; 7) garantir a sustentabilidade ambiental; e 8) criar uma parceria global para o desenvolvimento.

Regiões como a Oceânia, a África-Sub-Sahariana, o Cáucaso e Ásia Central, a Ásia Sudoeste, a Ásia Ocidental, a Ásia do Sul, a Ásia Oriental, a África do Norte e a América Latina e Caraíbas, ingressaram neste projeto internacional, onde se pretendia dar uma qualidade de vida melhor às suas populações. Este projeto foi inclusive considerado como um movimento contra a pobreza extrema, a fome, doença, iliteracia, degradação ambiental e discriminação de género.

O relatório de análise dos resultados realizado no final de 2015 apresentou conclusões positivas, onde se verificaram vários avanços sociais. Para além de se ter conseguido atingir metas extraordinárias, uma das maiores conquistas atingidas através dos ODM, em 2010, foi o facto da Assembleia Geral da ONU ter reconhecido o direito humano da população ter acesso a água potável e saneamento. Tal conquista resultou num investimento mais elevado por parte dos governos em construir infraestruturas de abastecimento de água e saneamento. Com a implementação dos ODM verificaram-se

dados positivos, como o facto de, em 2015, 91% da população global tinha acesso a água potável. No entanto, houve regiões nas quais não foi possível atingir os ODM, como a Oceânia, a África-Sub-Sahariana, Cáucaso e Ásia Central e a África do Norte. Entre outros fatores, pode-se apontar a falta de financiamento e os conflitos armados como algumas das razões pelas quais a evolução tenha sido mínima, agravando o facto de que grande parte da sua população continua sem acesso a água potável e saneamento.

Tendo tido todos estes fatores em conta, em 2015 a Cimeira das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável voltou a reunir. Nessa mesma reunião foi criado o documento hoje conhecido como a Agenda 2030, onde se delinearam 17 objetivos, hoje conhecidos como os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, e 169 metas correspondentes. Contrariamente aos ODM, estes Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável serão implementados a nível mundial, com orientação para as políticas nacionais e atividades de cooperação internacional. “Tratando-se de uma agenda universal, assente em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a implementar por todos os países, a Agenda 2030 pressupõe a integração dos ODS nas políticas, processos e ações desenvolvidas nos planos nacional, regional e global” (Relatório nacional sobre a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, pág. 5).

Este relatório foi tomado como um projeto, cuja implementação se verifica de grande urgência mundial, apelando à ação de todos os países para se conseguir atingir um futuro mais sustentável. Dentro dele estão definidas as diretrizes, impostas pela Assembleia Geral da ONU, através das quais cada país deve definir as suas prioridades. Para Portugal, estas diretrizes assentam sob 5 princípios básicos (5P's): Pessoas, Prosperidade, Planeta, Paz e Parcerias, cujos objetivos se encontram na figura 4.



Figura 5. Os 5P's do Desenvolvimento Sustentável (Movimento Nacional ODS, 2021)

Qual é a necessidade e a importância da implementação dos ODS a nível mundial e não apenas nos países em desenvolvimento? Segundo o website oficial do “BCSD, Portugal”, onde é detalhadamente explicado cada objetivo definido na Agenda 2030 e as suas metas respetivas, “paz, diplomacia e cooperação internacional são considerações fundamentais para o mundo progredir nos ODS até 2030. As guerras e conflitos militares são tragédias humanitárias que impactam a prosperidade e os resultados sociais no resto do mundo, incluindo o agravamento da pobreza, a insegurança alimentar e o acesso a energia acessível. As crises do clima e da biodiversidade amplificam o impacto dessas últimas. É claro que estas crises múltiplas e simultâneas desviaram a atenção e as prioridades políticas de objetivos de médio e longo prazo, como os ODS e o Acordo de Paris” (BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2022).

Assistimos, hoje, a uma crise climática como nunca vista. A temperatura aumenta, causando uma subida significativa dos níveis dos mares, períodos de longa duração de seca extrema e, ao mesmo tempo, períodos de longa duração de chuvas intensas, que causam sobrecargas elevadas no subsolo, oceanos cada vez mais poluídos, entre muitos outros problemas graves. De forma a se conseguir combatê-los, segundo o Relatório Nacional sobre a Implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, foi necessário construir uma nova abordagem, diferenciada dos ODM, de forma que a implementação destes objetivos seja mais positiva:

- I. Integrarem as 3 dimensões do desenvolvimento sustentável (económica, social e ambiental);

- II. Assentarem em objetivos e metas universais a serem implementados por todos os países (e não apenas por países em desenvolvimento);
- III. Terem uma maior dimensão de combate às desigualdades e promoção dos Direitos Humanos, como preocupação transversal a todos os ODS;
- IV. Implicarem uma nova dinâmica de conjugação de esforços de uma multiplicidade de atores, incluindo as ONG (organizações não-governamentais), o setor empresarial privado, a academia, parceiros sociais, e restantes membros da sociedade civil, não esquecendo também a cooperação entre o Parlamento, o Governo, autoridades regionais e autarquias locais;

O papel de Portugal na construção destes ODS foi bastante ativo e de grande relevância, reforçando o seu compromisso com o documento ao apresentar, voluntariamente, um “Relatório nacional sobre a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (2017). Com as suas diretrizes definidas, Portugal definiu as suas prioridades nacionais, sendo elas os ODS 4, 5, 9, 10, 13 e 14. Ou seja, há uma priorização nas áreas da educação, formação e qualificação, pretendendo atuar no bem-estar das pessoas, desenvolver a economia, combater a pobreza, extinguir a exclusão social e as desigualdades e promover o bem ambiental. Entre os ODS definidos como prioritários por Portugal, o único que está interligado com o recurso hídrico é o ODS 14, Proteger a Vida Marinha. Uma vez que Portugal é o país da União Europeia com mais espaço marítimo, com uma costa de cerca de 4 milhões de km<sup>2</sup>, assume um papel de grande importância na proteção dos Oceanos. No entanto, tendo em conta o facto de que Portugal, em estudos recentemente realizados, é um dos países da União Europeia que mais tem sofrido com as alterações climáticas, sofrendo grandes períodos de seca extrema, por um lado, e grandes períodos de chuvas intensas, por outro, não será necessária uma nova abordagem e comunicação destas prioridades inicialmente definidas?

O presente projeto de investigação, tal como já referido, está dividido em vários objetivos. Um deles é a intenção de impactar nalguns dos ODS que se definem como prioridades, tendo em conta a situação grave atual da seca extrema e escassez de água em Portugal. Os ODS que este projeto se compromete a impactar são os seguintes:

- ODS 6 – Água Potável e Saneamento;
- ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis;
- ODS 12 – Produção e Consumo Sustentáveis;

Cada um destes objetivos, tal como está explícito no website oficial BCSD Portugal, tem as suas metas e indicadores pré-definidos pela ONU, no entanto, considera-se que falta

uma vertente social, na qual se sente igualmente a necessidade de confrontar a população com a questão da gestão da água, assim como a necessidade de se manter a sua qualidade. Empresas, organizações, instituições e projetos (nacionais e internacionais) como a EPAL, a ONU, e muitas outras, trabalham diariamente com o objetivo de fazer chegar a mensagem à população de que o recurso hídrico, embora seja renovável, não é infinito. E Portugal tem sido um dos países a sofrer mais com esta escassez.

Por esta razão e pelo facto de que pesquisas efetuadas sobre o consumo e desperdício de água pela população e atividades diárias (laborais, *hobby*) continuam a apresentar valores bastante elevados, este projeto de investigação compromete-se a atuar nos ODS referidos. Analisemos objetivo a objetivo.

### **ODS 6 - Água Potável e Saneamento**

Segundo o website da BCSD Portugal, o ODS 6 pretende “garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos” (BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2022). Neste resume-se as metas deste ODS na imagem seguinte:

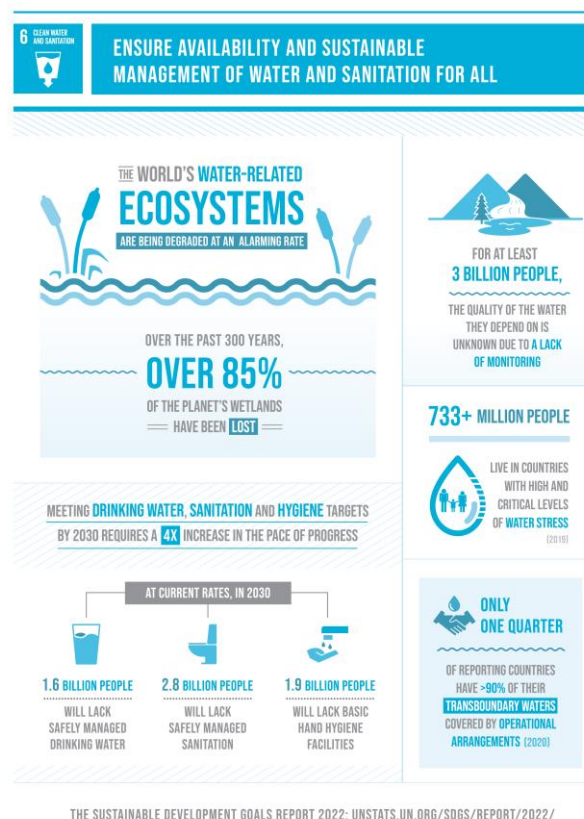


Figura 6. ODS 6: Objetivos e metas (United Nations - Sustainable Development Goals, 2022)

Temos vindo a assistir, nos últimos anos, a um aceleramento do crescimento da população. Tal desenvolvimento afeta a procura de água, assim como a sua gestão, uma vez que quanto maior for o número de habitantes na Terra, mais água será necessária. Este crescimento traz consigo consequências negativas nos processos naturais da água, assim como nos processos desenvolvidos para gestão, armazenamento e tratamento da água. Sabemos já que este recurso hídrico é utilizado para produção não só dos bens alimentares, mas também de produtos e bens que utilizamos no nosso dia-a-dia, como as nossas roupas, calçado, transportes, telemóvel, computador. Mas também sabemos que é um recurso essencial à população, para que fatores como a doença e a pobreza deixem de existir. Sendo a sua utilização vital para um crescimento e desenvolvimento da sociedade, torna-se, desta forma, imprescindível que a população, a nível mundial, tenha acesso a ela. E esta missão tem sido uma das missões principais e prioritárias por parte da ONU.

Para além desta necessidade existente do acesso da água por toda a população mundial, existe um fator que tem vindo a destabilizar e a afetar gravemente a qualidade da água: a poluição. O problema da poluição da água é um fator que tem vindo a agravar nos últimos anos. Segundo o Relatório de Desenvolvimento do Mundo da Água (*“World Water Development Report”*), das Nações Unidas, esta poluição resulta do desenvolvimento da urbanização, das indústrias, de uma agricultura intensiva, despejos impróprios domésticos. “Many industries – some of them known to be heavily polluting (such as leather and chemicals) – are moving from high-income countries to emerging market economies, where they benefit from various incentives, a lower-cost workforce and, in some cases, less stringent environmental regulations”. (World Water Assessment Programme, 2009)

Sabemos que uma das atividades que mais faz a sua utilização da água é a agricultura. Segundo o estudo feito pela Gulbenkian, sobre a gestão da água e a sua escassez em Portugal, este setor utiliza cerca de 75% da água, para a produção de alimentos. Durante esta produção, são utilizados inúmeros produtos químicos, não biodegradáveis e que prejudicam imenso a qualidade da água.

Todas estas, e ainda outras ações, representam níveis elevados de gastos de água desnecessários e que podem ser evitados. A EPAL refere ainda que ações como colocar a máquina de lavar roupa/loija completa, regar as plantas apenas quando a água da chuva não é o suficiente, instalar redutores de caudal nas torneiras, reutilizar a água de lavagem dos legumes e fruta para regar as plantas, entre outras ações, podem salvar o nosso ambiente e fazer-nos caminhar para um futuro mais sustentável. Mas será que as

famílias, dentro de suas próprias casas, tomam algumas destas medidas? Quais serão as medidas que a população está a tomar, tendo em conta os dados apresentados pela EPAL, para evitar ao máximo o desperdício de água e a sua contaminação? E será que a população tem conhecimento destes números? Coloca-se novamente a questão: será que apresentando de forma realista ao público a realidade com que poderemos vir a viver fará a mensagem passar de forma mais eficaz?

## **ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis**

O ODS 11 foi criado com o intuito de “tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis” (BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2022). As suas metas e objetivos encontram-se resumidas na imagem seguinte:

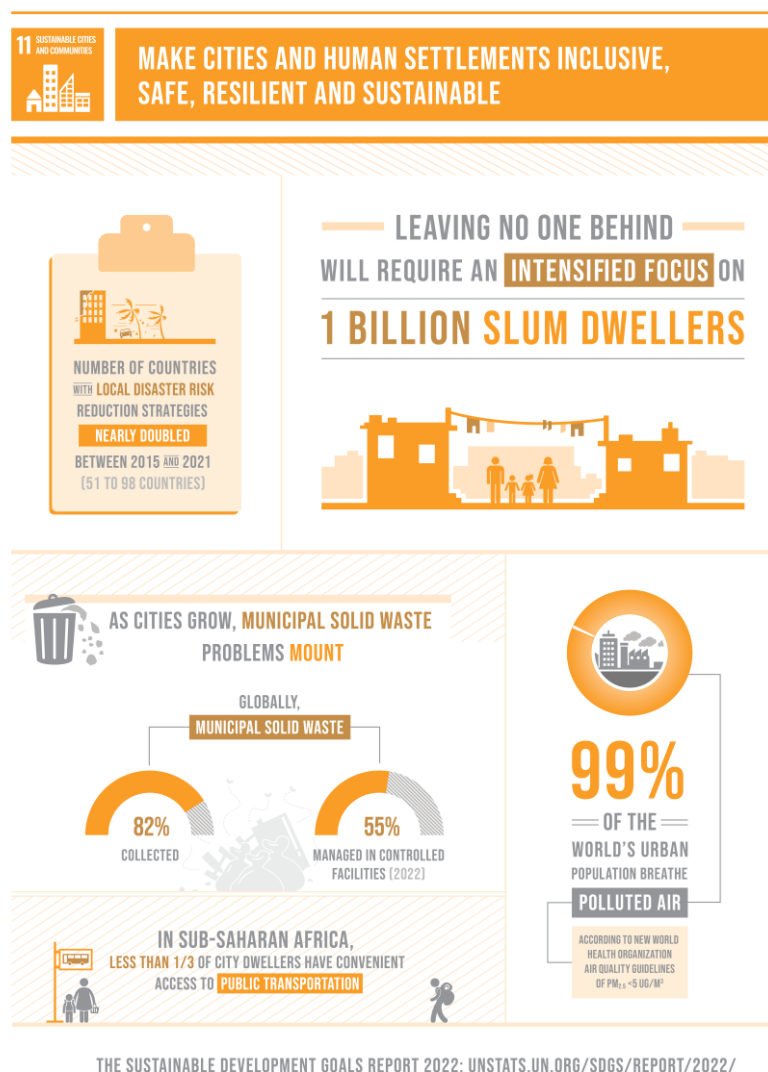


Figura 7. ODS 11: Objetivos e metas (United Nations - Sustainable Development Goals, 2022)

Garantir um futuro sustentável com todos os recursos necessários para o bem do planeta não compete apenas a entidades governamentais. Compete a toda a população, independentemente do seu estatuto. Sejam as empresas, os trabalhadores, ou mesmo o governo, todos nós temos um papel importante a desempenhar na sociedade e é nossa obrigação manter o único planeta que temos para viver limpo e sustentável. Tal como vimos no ODS 6, existem ações que podemos fazer diariamente para evitar o desperdício desnecessário de água, seja em casa ou no exterior. Mas será que este desperdício se resume apenas a este tipo de atividades, onde usamos pessoalmente a água? Não.

Usamos produtos e bens no nosso dia-a-dia para os quais são necessários litros e litros de água para a sua produção. É neste importante que se torna importante, e crucial, falar sobre a pegada hídrica. A Iberdrola define este conceito como “um indicador ambiental que mensura o volume de água doce (litros ou metros cúbicos) utilizado ao longo de toda a cadeia de produção de um bem de consumo ou serviço” (Iberdrola, 2023). O objetivo da sua criação é exatamente o de fazer passar a mensagem do volume de água necessário para os produtos diários, os alimentos, a sua produção. Permite consciencializar e promover o uso do recurso hídrico de forma mais sustentável.

A Águas de Portugal resume, num pequeno gráfico a quantidade de água necessária para alguns dos produtos básicos que usamos no nosso dia-a-dia. Por exemplo, para produzir uma simples t-shirt são necessários cerca de 2 495 litros de água. Se referirmos equipamentos que usamos igualmente com bastante frequência, como o computador ou o telemóvel, são necessários 400 e 900 litros de água, respetivamente. Já na indústria do calçado, para a produção de apenas um par de sapatos são já necessários 8 500 litros de água, enquanto um par de calças necessita de 9 982 litros. Sabemos já que na indústria alimentar, devido aos processos de produção de alimentos, são utilizadas (e desperdiçados) grandes quantidades de água. Mas vejamos alguns exemplos. A EPAL (2018) mostra-nos ainda com o gráfico, representado na figura 2 (ver página 27), que produzir um quilo de carne é o equivalente a gastar cerca de 15 415 litros de água; para uma barra de chocolate, 1 720 litros; para um quilo de arroz, 2 497 litros; entre muitos outros. Ou seja, estamos a falar de produtos básicos, essenciais para nós, mas que requerem um enorme esforço por parte do recurso hídrico.

De forma a promover, em Portugal, uma utilização mais consciente e sustentável da água, a Fundação Calouste Gulbenkian levou a cabo uma investigação, confrontando já o problema da escassez de água que o país enfrenta. “Ambiciona-se que esta Investigação possa ser um ponto de partida para que se promova, em Portugal, um

esforço estratégico, colectivo e multidisciplinar com vista a uso mais eficiente e sustentável da água” (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020, pág.9). A investigação faz a sua análise numa visão do cidadão comum, tentando perceber a como fazem a gestão do recurso hídrico, se o valorizam e entendem a sua utilização.

No início deste estudo é apresentada a preocupação de que a população, em geral, apenas age de modo consciente quando está a viver o problema. Quando o problema desaparece, as memórias existentes dos tempos difíceis desaparecem. “Mas as alterações climáticas parecem resistir à perda de memória, pela intensidade e frequência dos eventos extremos que provocam” (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020, pág.129). A frequência e aumento da gravidade destes eventos em Portugal vem já a ser estudada pelo C-Lab, desde 2016, de modo a conseguir contribuir para a promoção de ações mais sustentáveis pela população. O estudo levanta ainda algumas questões interessantes e bastante pertinentes para este projeto: será o problema da escassez de água apenas de outras populações? É preciso vivenciar este evento, deixar de ter acesso a água, para se ganhar consciência sobre ele? Nunca é demais referir o facto de que Portugal é um dos países da União Europeia com risco elevado de aumento da procura de água noutras regiões.

A Fundação Calouste Gulbenkian definiu como perguntas de partida para a sua investigação as seguintes: tomando como certo a valorização da água por parte da população, será que há consciência de quanto e como a gastam? Estarão cientes do seu valor na agricultura local? Quais são as suas referências e o que os levaria a ser mais conscientes? “Num país em que a água de fácil acesso e com qualidade é uma realidade relativamente recente, mais do que criar trata-se de refundar uma cultura para a água” (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020, pág.129).

Segundo os resultados apresentados, apenas 29% dos inquiridos afirmam já ter vivenciado períodos de escassez de água na sua região. Por essa razão, o resto da população apenas sente uma perceção do problema e não tem consciência dele, pelo facto de ter acesso fácil à água. Vejamos os dados obtidos pela investigação da fundação nos seguintes quadros.

## A 'SECA' É O PRINCIPAL PROBLEMA HÍDRICO QUE AMEAÇA O PAÍS...

P: E pensando na água, enquanto recurso natural, qual é que acha que é o problema mais grave que Portugal enfrenta ou pode vir a enfrentar? (Máximo 2 opções)

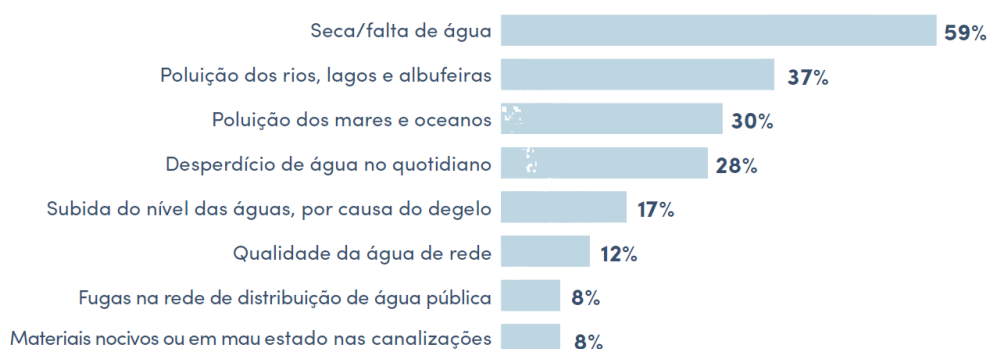


Figura 8. Resultados de investigação da Fundação Calouste Gulbenkian (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020)

... FALA-SE O SUFICIENTE SOBRE A SECA?



Figura 9. Resultados de investigação da Fundação Calouste Gulbenkian (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020)

Um dos resultados mais críticos desta investigação é a questão que cerca de 31% dos inquiridos sente que não se fala o suficiente sobre o problema da escassez de água em Portugal. Aliás, vejamos o exemplo do verão do ano de 2022. Embora os eventos de seca extrema tenham vindo a aumentar há já 10 anos, o verão de 2022 ficou marcado não só pela seca extrema que se fez sentir em várias regiões do país, mas igualmente pelos vários incêndios, que arruinaram milhares de hectares e, conseqüentemente, contaminaram as terras com as cinzas. Durante todo este período, os media atualizaram diariamente a população com novas informações sobre ambos os assuntos.

Em todos os canais noticiários, assim como nos jornais e na rádio, o assunto do dia era a seca extrema em Portugal, que ligava à escassez de água, e os incêndios, para os quais foram necessários milhares de litros de água para combater.

Estes eventos chamaram a atenção da população para o facto de que a água, um recurso hídrico que necessitamos de beber, utilizar para produção de vários produtos, é também uma ferramenta de combate a eventos, como os incêndios. No entanto, e passando esta fase bastante problemática com a chegada do inverno, o assunto parece ter ficado esquecido no passado. Voltamos à mesma premissa: a população mostra preocupação e alteração de comportamentos de risco quando confrontada com o problema, no entanto, após deixar de vivê-lo, é esquecido.

A falta de valorização por este recurso por parte de entidades que têm o dever de manter a população informada sobre todo o tipo de matérias causa o seu distanciamento inconsciente, assim como a sua má gestão. Torna-se cada vez mais necessário informar e alertar devidamente a população para o assunto das alterações climáticas e os seus efeitos adversos que já estão a impactar o presente e que agravarão no futuro. Por esta mesma razão, é igualmente importante perceber o nível de preocupação da população.

A investigação levou ainda a perceber que, a nível de custos mensais que as famílias carregam (luz, gás, telecomunicações, água), e comparando, por exemplo, à fatura da eletricidade, é mais preocupante os valores que esta aporta, do que os valores associados à água. O tema da eletricidade é algo que é recorrente. É um tema bastante discutido nos media, seja pelas constantes alterações preços, os quais tendem sempre a subir, seja por outro tema. “Se a escassez de água é uma realidade distante do cidadão comum, a consciência quanto ao consumo de água poderia não o ser. Resulta, acima de tudo, de falta de informação; um atraso na definição e implementação de um plano de ‘eficiência hídrica’ que urge recuperar” (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020).

### **ODS 12 – Produção e Consumo Sustentáveis**

Este objetivo tem como missão “garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis” (BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2022). Segundo o website do BCSD Portugal, as suas metas são resumidas na seguinte imagem:

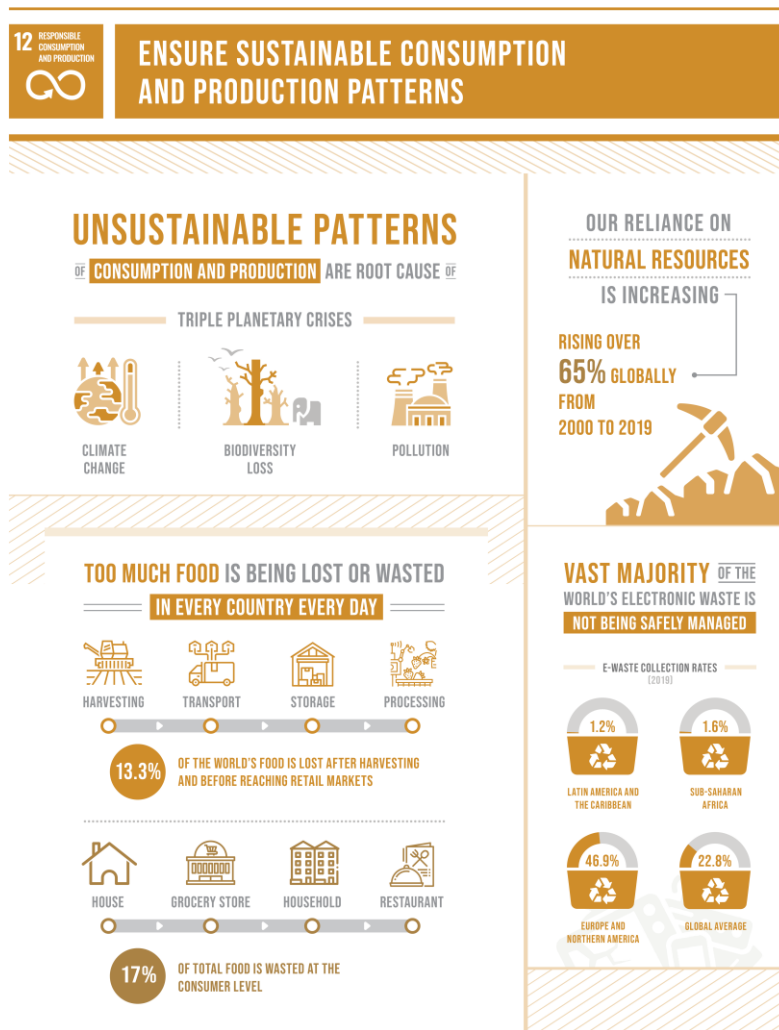


Figura 10. ODS 12: Objetivos e metas (United Nations - Sustainable Development Goals, 2022)

É do conhecimento geral, e tal como foi já falado anteriormente, que a agricultura é o setor que mais faz utilização do recurso de água, para a produção dos alimentos. A quantidade de água utilizada neste setor depende sempre também do estado do tempo, isto é, em alturas de calor e seca extremos, o seu volume de utilização é maior. Quando o inverso, a sua utilização é menor. Contudo esta gestão e utilização da água depende, igualmente, das pessoas que a usam.

A necessidade constante de produção de alimentos é cada vez maior e acresce o facto de a população estar igualmente a aumentar. Aliás, segundo a Agência Europeia do Ambiente, estima-se que a agricultura é responsável por cerca de um terço do consumo da água na Europa. Durante este consumo, há uma enorme quantidade desperdiçada e contaminada, devido à utilização constante de produtos químicos, como pesticidas e fertilizantes. Ou seja, uma vez que a água é contaminada, a sua reutilização torna-se

impossível. Existem, atualmente, práticas que se podem implementar neste setor que poderão ajudar a manter o ambiente limpo, tornando possível a reutilização da água na agricultura. No entanto, e devido à crescente evolução das tecnologias, nem toda a população tem possibilidades de se informar devidamente destas práticas e ajudar a salvar o planeta. Nesse caso, porque não criar um espaço único, consciente de todas as agravantes ligadas ao ambiente, e demonstrar por meio de experiências interativas e imersivas onde o público se conseguisse rever na situação, aprender a salvar o planeta e, ao mesmo tempo, ver as consequências alarmantes com as quais teremos de lidar caso não sejam tomadas medidas o quanto antes? Será que apresentando de forma realista ao público a realidade com que poderemos vir a viver fará a mensagem passar de forma mais eficaz?

Analisando os resultados do estudo da Gulbenkian, ficou claro que os portugueses, de um modo em geral, embora reconheçam o valor indispensável da água para a sociedade, não unem esforços para uma monitorização mais consciente e sustentável. O facto de que 71% dos inquiridos neste estudo nunca experienciou um período de escassez de água que lhe afetasse diretamente o seu consumo, pelo facto de que a fatura da água é dos valores que menos pesa nos orçamentos familiares, entre outras razões, não ajuda à valorização. “Re-enquadrar os temas da água na perspectiva de todos, discutindo o uso eficiente de água como objectivo estratégico de sustentabilidade e não apenas de reacção, é um desafio. Se uma estratégia de pedagogia e de incentivos para a eficiência energética foi influenciando sustentadamente o quotidiano dos portugueses, com reflexo nas escolhas de consumo, o mesmo exercício não foi feito com água. Um atraso que urge recuperar” (Dias, Filipa; Correia, Catarina, 2020).

Embora a água seja um recurso renovável, temos de ter consciência de que a água que se utiliza pode demorar o seu tempo a regenerar. Tanto o clima, como as atividades da sociedade, têm influência no ciclo da água, pois quanto mais se utilizar, mais o solo terá que repor. O *WRI* fez uma análise mundial sobre quais os países que até 2040 poderiam sofrer com ‘risco elevado’ de stress hídrico. E Portugal é um dos países nessa lista. Verifica-se que os últimos 20 anos têm demonstrado anomalias, quanto ao nível de precipitação de água. Períodos mais longos com falta de precipitação têm alertado especialistas e investigadores para os seus efeitos adversos, os quais já se fazem hoje sentir. Esta falta de precipitação, combinada com um aumento do consumo de água, leva a grandes probabilidades de escassez deste recurso hídrico.

Tal como indica o estudo realizado pela Gulbenkian, embora estejamos perante um cenário em que os períodos de precipitação são cada vez mais escassos, onde se torna

necessário falar sobre as alterações climáticas e de formas como revertê-las, torna-se igualmente imprescindível falar e discutir os desperdícios, seja de produtos, da água, ou de outros, e fazer uma melhor gestão deles.

De acordo com estes pontos discutidos, podemos indicar que existem três fatores que influenciam o quão sustentável e de qualidade a água poderá vir a ser no futuro. Tal como é indicado no Relatório de Desenvolvimento do Mundo da Água (*“World Water Development Report”, 2009*), estes resumem-se em: <sup>10</sup>*“vulnerabilidade à poluição sob pressão de contaminantes provenientes da superfície terrestre; suscetibilidade de degradação irreversível devido a uma exploração excessiva; renovabilidade das reservas de armazenagem no quadro das alterações climáticas atuais e futuras”* (World Water Assessment Programme, 2009, pág.134). Embora relatórios, como o da EU sobre os resultados da primeira década dos ODM, possam apresentar que várias regiões do mundo tenham apresentado evoluções a nível da qualidade da água fornecida à população, os níveis de poluição de água continuam a aumentar exponencialmente por todo o mundo. <sup>11</sup>*“E, a menos que sejam feitos progressos substanciais na regulamentação e na aplicação da lei, prevê-se que a poluição aumente em resultado do desenvolvimento económico impulsionado pela urbanização, pelas indústrias e pelos sistemas agrícolas intensivos”* (World Water Assessment Programme, 2009, pág.136).

---

<sup>10</sup> Traduzido de *“vulnerability to pollution under contaminant pressure from the land surface; susceptibility to irreversible degradation from excessive exploitation; renewability of storage reserves under current and future climate changes”*.

<sup>11</sup> Traduzido de *“And unless substantial progress is made in regulation and enforcement, pollution is expected to increase as a result of economic development driven by urbanization, industries and intensive agriculture systems”*.

# Capítulo 3 – Contexto Específico

## 3.1 Design e o Papel do Designer na sociedade

A história e o início do design remontam à antiguidade. Criar um produto para um determinado fim e objetivo é algo que já vem a acontecer desde o início da Humanidade. Fosse na criação de ferramentas de caça, como facas, a partir de pedra, para o Homem se poder alimentar, ou mesmo até na criação de um desenho, para depois ser construído fisicamente, como foi o caso de Leonardo da Vinci, o design já estaria integrado nas nossas vidas. Contudo, apenas durante a época da Revolução Industrial é que este conceito começou a ganhar força na sociedade e a ser pensado como uma área, uma disciplina, que poderia ser valiosa e importante no seu desenvolvimento.

Devido à sua vasta variação nas áreas que integra, o conceito de design não se centra numa só definição. Estas podem integrar o design multimédia, o design gráfico, de interiores, de comunicação visual, de moda, entre outros. Várias entidades tomaram a sua oportunidade de construção de uma definição abrangente do design, como por exemplo o Conselho Internacional das Sociedades de Design Industrial (“International Council of Societies of Industrial Design (ICSID)”), ou o Conselho Internacional de Design Gráfico (“International Council of Graphic Design (ICOGRADA)”). Mas, ao analisarmos o conceito e definição que lhe foi atribuído, entende-se que existe uma maior aproximação à área que essa entidade trabalha. Não são definições, nem conceitos, errados. São apenas definições que definem mais uma área dentro do design, do que propriamente o design em si.

Apesar desta complexidade, no que concerne a uma definição exata do design, há um entendimento geral em que o design tem como função a criação de algo, com um objeto específico para a sociedade e os seus setores. A responsabilidade desta criação, de todo o seu processo, e o objetivo que lhe é alocado, é da responsabilidade do designer. As suas funções adotam um caráter não apenas prático e funcional, mas igualmente social.<sup>12</sup> “Os designers não só criam produtos e imagens úteis, como também produzem e reproduzem significados culturais através desses produtos e imagens” (Grant & Fox, 2007, pág.77). O seu papel passa por todo um processo de idealização, construção e

---

<sup>12</sup> Traduzido de “*Designers not only create useful products and images, but they also produce and reproduce cultural meanings through those products and images*”.

desenvolvimento. A forma como cada designer constrói um produto/processo, define o contexto social onde este será inserido. Ou seja, tal como dizem os autores Jill Grant e Frank Fox, o designer apenas consegue compreender o seu papel na sociedade ao aprender sobre os contextos social e cultural.

Vivemos numa sociedade, onde tudo o que nos rodeia tem um objetivo e um significado atribuído pelo designer, que criou a conceptualização do produto. Por esta mesma razão, torna-se imprescindível a análise e compreensão, não só por parte da população em geral, mas mesmo até pelos próprios designers (independentemente da área em que atuam), sobre o impacto que o seu trabalho tem na sociedade. O artigo “O Papel de um Designer” (“*The Role of the Designer*”, 2007), escrito por Jill Grant e Frank Fox, defende que não é possível compreendermos o papel do designer na sociedade, se não olharmos o contexto no qual se insere. A sua função é reconhecer a cultura onde se encontra e desenhar produtos/processos que estejam de acordo com a sociedade onde estão inseridos. Sem esta compreensão, ou sendo esta apenas feita no final da criação do produto, o contexto onde será posteriormente inserido, poderá não fazer sentido ou até mesmo ter impactos negativos. Podemos ver, como exemplo, a figura 11, que demonstra a forma como o design e a comunicação podem ser interligados e transmitir uma mensagem positiva.



Figura 11. Womens March 2017 (Brown, 2017)

Podemos dizer, de um modo em geral, que o design é muitas vezes interligado/confundido com a estética e a arte do produto em si. Que o seu processo de desenvolvimento, levado a cabo por muitos designers, tem apenas em consideração estes fatores, assim como a sua forma e estilo. Grant e Fox definem este tipo de designers como “narcisistas”. Outro tipo de designers também definidos pelos autores são os designers “corporativos”. Isto é, para estes designers o “bom design” insere-se num contexto de mercado, onde é possível fazer uma avaliação da sua performance. Desta forma, estão a dar a oportunidade aos consumidores de experienciar uma comunicação eficaz com os produtos que compraram e, ao mesmo tempo, de satisfazer as suas necessidades.

Existe ainda um terceiro tipo de designer que os autores definem: o designer “corporativo”. O designer que tem a preocupação de explorar não só o significado, mas igualmente os efeitos que o seu design produz na sociedade. Estes designers moldam o seu desenho em volta das necessidades e desejos dos clientes, de forma que o produto tenha boas vendas. Ou seja, o designer faz um estudo de mercado, de forma a entender essas necessidades, e tenta perceber a forma como o produto se comporta dentro do mesmo.

Por estes vários exemplos e definições distintas de um designer, percebemos que cada um deles trabalha de acordo com o seu gosto pessoal, juntamente com as necessidades do consumidor final e do atual estado do mercado. Isto é, produzem produtos e mensagens/significados visualmente apelativos, para um consumo em massa. Comparativamente a outros tipos de designers, o designer ‘social’ mantém a sua preocupação não só em perceber quais são as mensagens/significados que o seu produto transmite ao consumidor final, mas também tenta perceber as relações humanas, levantando questões sobre a responsabilidade ética dos designers. O seu design não tem um processo de criação sem ter um significado por detrás do mesmo. De acordo com Grant e Fox, os designers ‘sociais’ fazem a avaliação do seu trabalho de acordo com o contexto da comunidade em que operam, tornando, desta forma, o seu design culturalmente referencial. Refere-se que os designers, nos dias atuais, desenrolam um papel sobre o qual têm a possibilidade de modelar a sociedade e realidades culturais. Dentro do contexto de consumo em massa, o papel do designer transformou-se num elemento essencial na produção da comunicação.

Há medida que os autores do excerto “O Papel do Designer” (“*The Role of the Designer*”) avaliam o crescimento da importância do papel do designer na sociedade, desde a época de 1920, importa ressaltar o papel do designer, dentro da comunidade e

contexto social em que se insere. Neste processo de construção de um design que satisfaça as necessidades do seu público, torna-se imprescindível perceber o impacto e a mensagem que se pretende transmitir. Ou seja, o designer não só está a criar um produto, como também está a criar um canal de comunicação entre si próprio e a sociedade em geral.

Independentemente do contexto social em que o designer se insere, é extremamente necessário existir uma ética na conduta do seu trabalho. Vivemos numa sociedade em que o consumo em massa é altamente explorado e incentivado pelo trabalho dos designers. Dentro desta sociedade consumista, o papel do designer, embora seja a criação de produtos com mensagens apelativas e esteticamente atrativo para o consumidor final, transforma-se também, de certa forma, numa ferramenta de consciencialização social. Isto é, os autores, ao longo do seu texto, referem que o papel do designer é criar realidades imaginárias, apelativas e inovadoras, sobre as quais o público se sentisse atraído o suficiente e comprasse o produto. No entanto, percebemos que poderá existir aqui um outro papel importante que o designer pode desempenhar na sociedade e impactá-la de forma ética, consciente e social.

Portugal, por exemplo, “é percecionado não só como um país que detém um elevado ‘saber fazer’, mas também um país com elevada capacidade para criar e inovar em termos de produtos, serviços e soluções, emergindo ainda uma consciência mais clara da importância do papel do designer na sociedade” (Agapito, Almeida, Cesário, Fernandes, & Lacerda, 2015, pág.16). Existe uma correlação na qual os conceitos de design, inovação e sociedade funcionam como um todo e conseguem criar novos tipos de mensagens e significados.



*Figura 12. Campanha Volkswagen 2022*

Já por si, estas mensagens quanto melhor forem construídas, maior será o consumo desse produto ou serviço. Podemos ver um exemplo deste facto na figura 12. Vivemos numa sociedade, na qual a cultura consumista é altamente irresponsável e insustentável. Com as constantes alterações de ideais e culturas, sobre as quais o designer tem um papel influenciador, a população está sempre à procura de novos produtos e/ou serviços que consigam satisfazer os seus desejos. Substituem os produtos que já têm, e os quais ainda não terminaram a sua fase de vida, por outros mais recentes, seja por estes serem mais inovadores ou porque os que têm já não são atuais/estão na moda. Pode-se até mesmo dizer que o consumo, de certa forma, se transformou numa ‘moda’, do que propriamente numa necessidade.

Este consumo de produtos e serviços criados por designers, pode ser interligado ao consumo de recursos naturais, considerados bens essenciais à vida, como é exemplo a água. Entenda-se que este recurso em si, como é óbvio, não é criado ou idealizado pelo designer. No entanto, ao percebermos todo o processo construído, de forma que a água pudesse chegar à casa das pessoas, chegamos à conclusão de que o design também desempenhou um papel importante em todo esse processo. Mas, neste projeto, falamos da forma como o design poderá ter a sua influência nesta cultura de consumo

insustentável e torná-la sustentável. Transformar o papel do designer numa ferramenta, que permite fazer o inverso daquilo que grande maioria dos autores descrevem. Ou seja, em vez de atuarem no sentido de apoiar uma sociedade de consumo exacerbado e insustentável, os designers devem trabalhar os seus designs, e os significados a eles atribuídos, e incentivar uma sociedade de consumo sustentável.

### **3.2 A relação entre o Design, a Sociedade e a Interatividade**

Com a evolução do papel do designer na sociedade e da sua importância, assistimos a um aumento da valorização dos produtos e serviços e da sua constante melhoria e modernização. Com esta valorização desde o início da Revolução Industrial, segue um período em que as tecnologias e os processos produtivos sofrem alterações de melhorias, que impactam a economia, a sociedade e a política. Infelizmente, estas melhorias que impactaram positivamente os processos industriais deixaram um rasto de consequências bastante negativas no setor ambiental. Este impacto obriga a que o papel do designer, no que concerne a criação e desenvolvimento de produtos e processos, seja mais ponderado e que tenham igualmente em consideração as mudanças ambientais que o mesmo poderá produzir no final.

William Morris, por exemplo, foi um designer têxtil, poeta, romancista, tradutor e ativista socialista, que sempre demonstrou preocupação com o meio ambiente e com os efeitos negativos que a indústria tem sobre ele. A sua visão percebia o que muitas pessoas não conseguiam entender: o facto de que com o desenvolvimento e crescimento da indústria, todos os espaços verdes e tudo o que estivesse relacionado com a natureza deixaria de existir e/ou sofreriam consequências bastante graves.

*<sup>13</sup>“Obcecado com a poluição, o congestionamento e os resíduos industriais esqualidos produzidos pela Revolução Industrial, retirou-se artisticamente para uma utopia medieval. A luta contra os males da ‘era moderna’ tornou-se, no devido tempo, ligada a toda a sua ética de design e esteve na base do trabalho da sua vida” (Watson, 2019).*

---

<sup>13</sup> Traduzido de “Obsessed with the pollution, congestion, and squalid industrial waste produced by the Industrial Revolution, he retreated artistically into a medieval utopia. Fighting the evils of the ‘modern age’ became, in due course, linked to his entire design ethos, and underpinned his life’s work”.

Com a sua preocupação a aumentar em relação ao ambiente, liderou, juntamente com John Ruskin e Augustus Pugin, um movimento inovador e ativista, denominado “Arts and Crafts”, do qual podemos ver um exemplo na figura 13. Os seus fundadores defendiam que um ambiente de trabalho saudável estaria interligado com o equilíbrio psicológico dos trabalhadores. Outro ponto de defesa seria o facto de que o design é uma ferramenta influenciadora da sociedade. Algo que apenas Morris parecia entender, ao contrário dos seus colegas designers. Todas as suas criações e os seus designs eram uma tentativa por parte do designer em melhorar a vida das pessoas. Possuía uma mentalidade e um pensamento já bastante avançado para a sua época.



*Figura 13. Movimento "Arts and Crafts" de William Morrison (Weebly, 2023)*

Embora o Design Social possa ser uma disciplina, a qual apenas agora tenha começado a pesar mais sobre questões da sociedade e do seu impacto no meio ambiente, a sua área de ação sempre teve como base questões éticas e científicas. Questões que tinham o objetivo de melhorar e satisfazer as necessidades da população em larga escala. Desta forma, e aceitando a vertente social que integra o design, entende-se que os designers possuem capacidades de atuação sobre a sociedade, implementando consciência social e responsabilidades a nível de consumo. O mesmo será dizer, que o designer possui a capacidade de mudança e alteração e influência de comportamento humano, trabalhando a interação e a comunicação com o utilizador.

A busca pela definição mais clara e concreta do conceito de design social resultou no estudo, por parte de outros autores, como Meroni (2007) e Manzini (2008). Meroni (2007) é o pioneiro da expressão “comunidades criativas”, as quais se definem como sendo um grupo de pessoas que, de forma ativa, contribuem com novas iniciativas para a sociedade. “Na tentativa de um estilo de vida sustentável, as comunidades criativas são iniciativas locais que fazem bom uso das fontes territoriais que promovem uma nova forma de interação social, com o intuito de resolver os problemas da vida cotidiana contemporânea” (Arruda, Oliveira, Filho, & Silva, 2017).

Com a ação destas comunidades criativas, juntamente com a criação e desenvolvimento de um bom design, estes grupos conseguem provocar mudanças reais e significativas na sociedade. Esta grande contribuição para a sociedade foi definida, por Victor Papanek, como inovação social. Um processo através do qual Papanek acreditava que os designers poderiam contribuir para questões mundiais, ajudando organizações como a UNESCO e a Organização Mundial de Saúde.

Tal como vimos no capítulo anterior, o design tem o objetivo de criar produtos e processos que contribuam não só para a sociedade, como também para satisfazer as necessidades dos utilizadores/consumidores. Pela visão de Victor Papanek, este é um dos grandes problemas da sociedade. O consumismo avassalador tomou tais proporções, que, neste momento, grande parte das empresas criam os seus produtos com os objetivos de atingirem um nível elevado de vendas e cujo ciclo de vida é demasiado curto. Através do seu livro “Design para o Mundo Real” (“*Design for the Real World*”) o autor faz uma grande crítica à sociedade consumista, à manufatura e um apelo à sustentabilidade. <sup>14</sup>“Estes temas continuam a ser extremamente relevantes atualmente e tornaram-se indispensáveis a todos os aspetos do design e da arquitetura. As suas ideias, como a rejeição do fabrico de produtos fúteis, estavam à frente do seu tempo, tal como a sua missão de lançar as bases de um planeamento sustentável e responsável num mundo desafiado pela escassez de recursos e de energia” (Scarzella, 2020).

De que forma poderemos, então, fazer com que o design consiga contribuir para questões importantes da sociedade, tal como é a problemática da água? Sabemos já que os designers têm a obrigação de criar bons designs que contribuam positivamente para

---

<sup>14</sup> Traduzido de “These themes remain extremely relevant today and have become indispensable to all aspects of design and architecture. His ideas, such as rejecting the manufacturing of futile products, were ahead of their time as was his mission to lay the foundations of sustainable and responsible planning in a world challenged by resource and energy scarcity.”

a sociedade. Mas outra das suas obrigações envolve o direcionamento do propósito do produto ou processo para os temas mais importantes, tal como é a problemática da água. No entanto, é necessária uma interação maior entre a sociedade e esta problemática, tal como indicou o estudo feito pela Fundação Calouste Gulbenkian, em Portugal.

Introduzimos, neste ponto, o design de interação, cujo objetivo é melhorar a experiência de utilizador com o produto/processo. Para melhor entender este conceito, vejamos a análise feita pelo profissional da área do design de interação, Dan Saffer. O profissional da área, num post que publicou no website “*UX Matters*”, refere que os elementos que se associam ao design de interação são mais conceptuais, mas que agregam inúmeros componentes para que os designers possam utilizar nos seus projetos (Saffer, 2006). Para Dan Saffer existem 6 pilares que sustentam o design de interação: movimento, espaço, tempo, aparência, textura e som. Todos estes pilares são, em grande parte, utilizados em cada projeto e em cada interação, à exceção do som, o qual é o menos utilizado.

Por essa mesma razão, inovar nos projetos criados para a sociedade é um aspeto, atualmente, crucial. Vejamos, como exemplo, a forma como a problemática em volta da água é tratada na nossa sociedade. Vimos já que inúmeras organizações e empresas unem esforços para que haja uma maior consciencialização e sensibilização para o tema. Em Portugal, empresas como a EPAL, e museus como o Museu da Água, criam constantemente ações de sensibilização para a escassez da água. No entanto, esta abordagem maioritariamente teórica e visual, com imagens estrategicamente produzidas para o efeito, já não reproduzem o efeito desejado na população. Vivemos numa sociedade interativa e em constante inovação tecnológica. Por isso mesmo, faz todo o sentido que os designers de hoje inovem igualmente a sua forma de projetar e comunicar os seus desenhos. Um exemplo desta inovação na comunicação é a “*Water Narratives: A Multimedia Storytelling Experience*” (ASU - Arizona State University, 2023). Um evento onde foram agregados vários projetos de alunos, que abordam os desafios extremos que o mundo está a enfrentar, relativamente à problemática da água.

### 3.3 Realidade Virtual e Realidade Aumentada

O que é a Realidade Virtual? Este é um conceito que para muitos autores é contraditório, devido à oposição entre o que é real e o que é virtual. Este conceito remonta os anos 50, quando Morton Heilig, considerado o pai da RV, desenvolveu a primeira máquina com este tipo de tecnologia, a Sensorama, da qual podemos ver um exemplo na figura 14. Esta foi a primeira máquina a construir experiências imersivas para os seus utilizadores. Com o passar dos anos e o desenvolvimento deste tipo de tecnologia, Ivan Sutherland, no final dos anos 60, constrói o primeiro capacete de RV e, em 1985, surge a primeira empresa com produtos construídos com esta tecnologia.



*Figura 14. Morton Heilig e a sua máquina Sensorama (USC School of Cinematic Arts, 2024)*

Para o presente projeto de investigação iremos fazer a análise a uma definição mais clara e precisa do termo. Uma definição que nos ajuda a entender a sua utilização entre o mundo virtual e o real. Em termos gerais, a RV é um conceito que nos apresenta uma realidade que não a nossa. É através dela que conseguimos criar e conhecer novas realidades artificiais, criadas através de computadores, que podem gerar vários tipos de sentimentos. No livro “Introdução a Realidade Virtual e Aumentada” de Romero Tori, Marcelo da Silva Hounsell e Claudio Kirner, os vários autores que escreveram a obra fazem uma análise a este conceito no seu primeiro capítulo. A intenção da criação deste conceito e do desenvolvimento do mesmo seria posicionar o utilizador em ambientes virtuais, deixando de ter perceção do mundo real. Com isto, os autores referem que

pretendem simular e incorporar as sensações do mundo real no mundo virtual. Conseguimos visualizar esta simulação do mundo virtual na figura 15.



Figura 15. Simulador de Racing e Voos (Sousa, 2022)

A definição do conceito de Realidade Virtual não é única, nem exclusiva. Existem vários autores que tentam dar a sua perspetiva sobre este conceito e adaptam-no de acordo com aquilo que analisam. Jason Jerald, por exemplo, é co-fundador e consultor na empresa NextGen Interactions, chefe cientista na Digital ArtForms e professor-adjunto no Instituto de Tecnologia de Waterford. Jerald trabalha há mais de 20 anos na área da realidade virtual, ajudando e aconselhando outras empresas com este tipo de serviços. Muitos dos seus trabalhos envolvem projetos com organizações como a Oculus, a Sixsense, a NASA, entre outros. Autor do livro “O Livro de RV: Design Centrado no Homem para a Realidade Virtual” (*“The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality”*), faz igualmente a sua análise sobre este conceito, centrando-se na compreensão do ser humano sobre a tecnologia. Após analisar o conceito definido por outros autores, Jerald define a RV como um meio digital, através do qual é possível interagir como na vida real (Tori, Hounsell, & Kirner, 2018). Para o autor, é através desta tecnologia que o ser humano consegue, fisicamente, tocar e caminhar por entre objetivos virtuais, tal como se fossem reais. Por outro lado, os autores Tori e Kirner definem o conceito de realidade virtual como uma interface avançada de utilizador, onde a pessoa consegue aceder a ambientes tridimensionais e interagir com eles, em

tempo real. É uma experiência que pode ser enriquecida por estímulos táteis e auditivos.

Todas estas definições sugeridas por vários autores e especialistas da área completam-se entre si. Analisando e refletindo sobre todos eles, podemos afirmar que, através da tecnologia da realidade virtual, o utilizador encontra-se num ambiente aparentemente imersivo, onde tem a oportunidade de interagir com os objetos que se encontram à sua volta, em tempo real, e que podem, ou não, causar sensações e sentimentos nele. Algo que é possível visualizar na figura 15.



*Figura 16. Simulador de Realidade Virtual (Sousa, 2022)*

A análise do conceito de RV é importante para o presente projeto. Mas analisemos estas definições num contexto de comunicação entre humano e máquina. Será que através da tecnologia da RV poderemos obter uma comunicação mais eficaz e clara com o utilizador? Isto é, imaginemos uma ação de sensibilização em ambiente escolar. Por norma, estas ações são levadas a cabo com uma simples apresentação aos alunos. Será que utilizando a tecnologia da RV e “transportando” o utilizador para um ambiente totalmente imersivo, simulando uma (possível) realidade futura, como é o caso da escassez de água, a comunicação com o utilizador não seria mais eficaz?

Toda a comunicação existente necessita da intervenção de duas ou mais entidades, para ser considerada como tal. Jerald, no seu livro sobre realidade virtual, analisa o conceito de comunicação de forma mais abstrata, referindo que esta é a base para qualquer experiência de RV. Analisando bem a construção de experiências com este tipo de tecnologias, é sempre necessária a intervenção de um humano e a própria tecnologia

(as duas entidades necessárias para haver comunicação), o que resulta na interação entre ambos. <sup>15</sup>“As experiências de RV bem concebidas podem ser consideradas como uma colaboração entre o homem e a máquina, em que tanto o software como o hardware trabalham harmoniosamente em conjunto para proporcionar uma comunicação intuitiva com o ser humano” (Jeral, *What is Virtual Reality?*, 2016, pág.10). Podemos ver esta interação entre homem e máquina na figura 16.



Figura 17. Simulador de Realidade Virtual (Sousa, 2022)

Atualmente, nos Estados Unidos da América, a RV é mais utilizada na indústria do entretenimento, seja esta para a criação de experiências em videogames ou filmes. Mas será que a sua utilização é apenas benéfica para este tipo de indústria? Embora a sua parceria faça todo o sentido, muitas outras áreas já deram o passo em frente, utilizando a RV para reduzir custos, melhorar a experiência do utilizador dos produtos da empresa, entre outras situações. Ou seja, a utilização desta tecnologia não é limitada apenas à indústria do entretenimento.

<sup>16</sup>“A utilização da RV nestas situações revelou com êxito erros de conceção dispendiosos antes do fabrico de qualquer coisa, reduziu o tempo de chegada ao

---

<sup>15</sup> Traduzido de “Well-designed VR experiences can be thought of as collaboration between human and machine where both software and hardware work harmoniously together to provide intuitive communication with the human”.

<sup>16</sup> Traduzido de “Using VR in such situations has successfully revealed costly design mistakes before manufacturing anything, reduced time to market by speeding up iterative processes, provided safe learning environments that would otherwise be dangerous, reduced PTSD by

mercado acelerando os processos iterativos, proporcionou ambientes de aprendizagem seguros que, de outro modo, seriam perigosos, reduziu a PSPT aumentando gradualmente a exposição a estímulos temidos e ajudou a visualizar grandes conjuntos de dados que seriam difíceis de compreender com sistemas tradicionais” (Jeral, *Whats is Virtual Reality?*, 2016, pág.12).

Encontramos aqui um ponto de viragem nesta análise, o qual levanta algumas questões: será que com a utilização da tecnologia de RV é possível criar um ambiente completamente imersivo, simulando a realidade, ou, neste caso, simulando uma possível realidade que os investigadores das problemáticas associadas à água estão a prever para o futuro? Isto é, simulando este ambiente real, será que é possível mostrar, de forma mais eficaz, as consequências graves que poderemos vir a ter no futuro?

Os autores, investigadores e especialistas da área da RV acreditam que é possível transformar um ambiente virtual num ambiente real, onde o utilizador tem contacto e interação com o que o rodeia. Neste ambiente, e enquanto o utilizador estiver na experiência, várias emoções e sensações poderão emergir. Desta forma, é viável dizer que podemos comunicar de forma mais eficaz, inovadora e criativa com os utilizadores da experiência criada, através da simulação de ambientes.

Peguemos agora no exemplo do tema sobre a água. Sabemos que os investigadores vêm há já cerca de 50 anos a prever um futuro com elevada escassez de água, havendo até a possibilidade de este recurso ficar bastante limitado. Com a ajuda da tecnologia de RV é possível criar um ambiente virtual, onde se pode experienciar a falta de água à nossa volta. Tornando esta experiência em algo “real” estamos a aproximar o utilizador não só de uma experiência inovadora e interativa, como também o aproximamos de um problema que nos toca a todos. Estamos, assim, a inovar na comunicação e transmissão de uma mensagem crucial para a sociedade. O desenvolvimento desta experiência será detalhado mais à frente neste projeto, no capítulo 5.4, Conceptualização da proposta.

O conceito de Realidade Aumentada surgiu pela primeira vez nos anos 90, quando, durante a investigação pelo conceito da RV, os investigadores perceberam que era possível misturar o real com o virtual. Para contribuição do entendimento deste conceito, Milgram apresentou o conhecido “Contínuo real-virtual”. “A realidade aumentada é uma versão melhorada e interativa de um ambiente real alcançada através de elementos visuais digitais, sons e outros estímulos sensoriais através da tecnologia

---

gradually increasing exposure to feared stimuli, and helped to visualize large datasets that would be difficult to comprehend with traditional systems”.

holográfica” (Microsoft - Dynamics 365, 2023). Um exemplo deste tipo de tecnologia, nos dias de hoje, é o jogo do Pokémon.

É uma tecnologia cuja utilização tem sido bastante valiosa para as áreas da educação, da engenharia, do design, entre outras. Apresenta-se como uma forma inovadora de apresentar conteúdos, que capta a atenção de qualquer pessoa, mesmo as mais céticas a este tipo de tecnologia. Ao contrário da RV, a RA não se pode considerar como uma tecnologia para construção de experiências imersivas. Pelo contrário, esta é uma tecnologia que permite que o utilizador permaneça no local onde se encontra, sendo que o que é transportado é o ambiente digital para o real.

Por meio de dispositivos móveis, como um telemóvel ou um tablet, permitimos que o utilizador tenha uma experiência interativa entre elementos virtuais e reais. Dizemos, então que “a RA é obtida quando o usuário, sentindo-se no ambiente real, pode interagir com elementos virtuais devidamente registados tridimensionalmente com o espaço físico real. O objetivo é que o usuário possa interagir com o mundo e os elementos virtuais, de maneira mais natural e intuitiva sem necessidade de treinamento ou adaptação” (Hounsell, Tori, & Kirner, 2018, pág.3).



*Figura 18. Tecnologia de Realidade Aumentada no setor da indústria (Blink IT, 2020)*

# Capítulo 4 – Casos de Estudo

## 4.1 Introdução

Uma parte da investigação que foi feita para a criação deste projeto incidiu na análise de casos de estudo, cujo objetivo seria entender a forma como as novas tecnologias estão atualmente a ser utilizadas pelas entidades sociais, no que concerne a experiências levadas a cabo através da realidade aumentada, da realidade virtual e do vídeo-mapping. Durante esta pesquisa e análise, foi igualmente necessário entender a forma como as mensagens por detrás de cada experiência eram recebidas pelo seu público. Isto é, será que estas mensagens tiveram algum impacto, positivo ou negativo, no público? Se não, qual o elemento em falta, para que este tipo de mensagens sejam recebidas por parte do público, de forma eficaz e influenciadora?

Para esta pesquisa foram analisados quatro casos de estudo, os quais apresentam características únicas, inovadoras e criativas. Cada uma das suas características ajudaram a compreender a forma como o design, atualmente, pode ajudar a transmitir uma mensagem de forma eficaz, criativa e inovadora.

O primeiro caso apresentado será sobre o Museu da Água, localizado na cidade de Lisboa. Aliás, durante a pesquisa feita a este museu, na qual foi realizada uma entrevista a duas coordenadoras do Museu da Água, percebeu-se a necessidade urgente de inovar na comunicação do museu com o seu público e aumentar a interação com o mesmo. Durante esta entrevista, as próprias coordenadoras demonstraram preocupação com o tema, uma vez que têm muitos visitantes cuja perceção e entendimento sobre a escassez de água é perceptível, mas que, no entanto, poderá não ser impactante o suficiente para causar alterações nos comportamentos de risco da população.

O segundo caso apresentado, o Museu da Covilhã, foi escolhido para análise devido à sua estrutura física. O edifício escolhido para acolher toda a história da cidade da Covilhã teve já o seu devido reconhecimento, devido à acessibilidade que o mesmo tem. Para além de ter havido cuidado em integrar toda a história e grandes marcos da cidade dentro do edifício, houve igualmente o cuidado de garantir que todas as pessoas com algum tipo de deficiência (motora, auditiva, visual) teriam também acesso à exposição.

O terceiro caso estudo apresenta a análise feita a duas experiências imersivas, intituladas “Misterioso Egito” e “*Impressive Monet & Brilliant Klimt*”, realizadas em video-mapping, que tiveram lugar no Reservatório da Mãe D’Água, em Lisboa. Ambas as experiências transportam visualmente todo o seu público numa viagem até ao antigo Egito, através de um espetáculo de imagens, luzes e lasers, e noutra viagem pelas fantásticas obras de arte dos artistas Claude Monet e Gustav Klimt. A fantástica construção e inteligente disposição do material visual serve de inspiração para o desenvolvimento e construção deste projeto.

O quarto e último caso de estudo é o do Museu Quake – Centro do Terramoto de Lisboa. Este museu conta com uma experiência interativa e imersiva, cujo objetivo é consciencializar as pessoas para o tema da atividade sísmica, mais especificamente, para o tema do terramoto que deu lugar a 1 de novembro, de 1755, em Lisboa. Quem visita este museu tem a oportunidade de experienciar a antiga Lisboa, antes, durante e depois de este acontecer. Para além da experiência visual e sonora, traduzida em quatro línguas, português, inglês, espanhol e francês, há também toda uma experiência aromática e térmica. Esta é a razão pela qual foi incluído este museu nesta análise. O cuidado por todos os detalhes históricos e sensoriais dão a este museu um sentido bastante mais realista, permitindo que o seu público adquira conhecimento e consciencialização para a possibilidade de um futuro terramoto.

#### **4.2 Caso de Estudo I – Museu da Água (Lisboa)**

O Museu da Água, localizado na cidade de Lisboa, é dinamizado pelo grupo nacional Águas de Portugal. O Museu é constituído por um conjunto de monumentos, construídos entre os séc. XVIII e XIX, entre os quais se encontra o Aqueduto das Águas Livres, o Reservatório da Mãe d’Água das Amoreiras, o Reservatório da Patriarcal e a Estação Elevatória a Vapor dos Barbadinhos. Este Museu apresenta uma exposição permanente, dividida por sete temáticas sobre a água: “A Água no Planeta Terra”, O enquadramento histórico do abastecimento de água, com enfoque para a cidade de Lisboa”, “Aqueduto das Águas Livres”, “Da Companhia das Águas de Lisboa à Empresa Portuguesa das Águas Livres”, “Água e ciências naturais: O Ciclo Hidrológico”, “Água e tecnologias: O Ciclo Urbano da Água – tratamento de água para consumo humano e tratamento de águas residuais”, “O planeta sustentável da Água” e “Educação e sensibilização ambiental” (EPAL - Grupo Águas de Portugal, 2023).

Cada um destes edifícios conta uma parte da história e do percurso da água no nosso planeta, contribuindo, atualmente, para dar a conhecer e sensibilizar as pessoas sobre as temáticas do recurso hídrico. Tal como referido, este Museu apresenta uma exposição permanente, a qual integra elementos visuais, em 3D, combinados com elementos textuais, que contam a evolução da sociedade e da água. São exibidas, igualmente, réplicas (também em 3D) dos edifícios que constituem o Museu, como por exemplo, o Aqueduto das Águas Livres. Foram ainda dispostos elementos virtuais, que permitem uma maior interação entre o público e o conteúdo apresentado. É possível ver alguns exemplos desta exposição nas imagens seguintes:



Figura 19. Imagens da Exposição Permanente do Museu da Água (EPAL - Grupo Águas de Portugal, 2023)

De forma a descobrir mais sobre a história deste Museu, realizou-se uma entrevista online a duas coordenadoras do museu, Bárbara Bruno e Sofia Ramos. Durante a

entrevista falou-se de vários tópicos, como a história deste museu, a forma como ele cresceu para ser aquilo que hoje é, sobre a forma como estes conteúdos são passados à população e se estes têm algum impacto sobre a mesma. Para além destes tópicos, surgiram também alguns conceitos e problemáticas bastante relevantes para o tema, tal como a sustentabilidade e a crise ambiental. Relativamente a este último tópico, Sofia Ramos informou que realizou um estudo, no ano de 2022, onde chegou à conclusão de que grande parte da população está consciencializada para as problemáticas associadas ao recurso hídrico.

Com este estudo realizado, e o impacto que estava a ter na população, a coordenadora Sofia Ramos indica que neste momento desenvolve os guiões das visitas guiadas ao museu com base em toda a história da água, desde os tempos da pré-história. Outro ponto igualmente importante, e que causou alterações na forma como transmitiam a informação ao público, é o facto de que o guião não é somente dirigido ao público infantil, mas também ao público adulto. Isto é, deixou-se de fazer visitas em que o conteúdo era muito trabalhado para os jovens e passou-se a incluir a população adulta, sem limites de idades.

Durante esta entrevista destacam-se alguns argumentos importantes de referir. O primeiro é o facto de se ter revelado mais educativo a exposição de toda a história da água através de uma nova perspetiva. Isto é, ao invés de se transmitir os conteúdos num contexto de prevenção, indicando que não se deve tomar banho de água sempre a correr, de fechar a torneira quando estamos a lavar os dentes, entre outros pontos, adotou-se uma nova perspetiva de comunicação, mais direcionada para o contexto histórico do recurso hídrico. Atualmente, os guiões das visitas guiadas ao Museu da Água incluem o contexto do recurso hídrico na crise ambiental, o impacto que tem na sociedade a médio e longo prazo, entre outros.

Em conversa com ambas as coordenadoras percebemos que já há muito tempo que existe uma necessidade de inovar na transmissão dos conteúdos à população, seja esta mais jovem ou mais adulta. Há uma repetição constante dos mesmos tópicos, que causam já impactos negativos no público. Aliás, para colmatar esta dificuldade, a Estação Elevatória a Vapor dos Barbadinhos, local onde se encontra a exposição permanente do museu, foi adaptada com tecnologias mais recentes, como ecrãs digitais táteis e objetos em 3D. No entanto, permanece a mesma questão: será que a população que visita este museu fica sensibilizada o suficiente, para que os seus comportamentos de risco com o ambiente sejam alterados? A esta questão, as coordenadoras apenas

conseguiram responder com um “acho que sim”, mas, que de futuro, pretendem fazer esse estudo e investigação.

#### 4.2.1. Conclusão

É inegável a importância que o Museu da Água tem para esta análise. Falamos de vários edifícios que agregam partes históricas sobre o percurso do recurso hídrico, as problemáticas a ele associadas, entre outros factos importantes. Embora o museu tenha tido sucesso, no que concerne na apresentação de todos os factos importantes sobre este recurso importante à vida e à sociedade, compreende-se que existe cada vez mais dificuldade na sensibilização da população.

Em conversa com as coordenadoras do museu, tornou-se evidente que, embora a população possa estar ciente de que existe um problema grave relativamente à escassez da água, ainda não é evidente se a forma como esta é comunicada, é eficaz o suficiente. Aliás, as coordenadoras referiram que muito do público que entra no museu questiona sobre o problema da escassez de água no planeta e, inclusive, demonstram preocupação sobre este facto. Foi referido que esta população é maioritariamente adulta.

Sobre este ponto levantam-se as seguintes questões: será que o público que questiona sobre esta problemática ficará suficientemente sensibilizado a mudar os seus comportamentos de risco? Será que levam consigo informação suficiente sobre o assunto, de modo que saibam quais os comportamentos que devem alterar? Sabemos que o museu inclui informação maioritariamente histórica sobre o recurso hídrico, mostrando o percurso que faz na Terra, os monumentos históricos (em 3D) que tinham a função de transportar água para as casas das pessoas, e mesmo até alguns factos mais atuais e preocupantes, como a crise ambientalista, por exemplo. Mas serão apenas estes dados suficientes para alertar, consciencializar e sensibilizar a população para uma problemática que já afeta (gravemente) várias regiões, cidades e mesmo até países por todo o planeta? Analisemos de que forma este estudo de caso responde às questões de partida deste projeto de investigação, na tabela seguinte.

*Tabela 4. Respostas às questões de partida iniciais do Caso de Estudo I*

<b>Questões de Partida</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N/A</b>
1. Será que a população tem consciência da gravidade das	X		

alterações climáticas?			
2. Será que a população tem conhecimento das consequências graves que poderemos sofrer no futuro, devido aos problemas relacionados com a água?		X	
3. Será que a população apenas consegue ter consciência da problemática associada à água ao experienciar essas consequências?			X
4. Será que o design poderá ser utilizado como uma ferramenta influenciadora para a mudança?	X		
5. De que forma é que o design, em conjunto com as novas tecnologias, pode causar a mudança?			X
6. Será que o design poderá ser a ferramenta em falta para uma comunicação mais eficaz, clara e inovadora das problemáticas associadas à água?	X		

### 4.3 Caso de Estudo II – Museu da Covilhã

O Museu da Covilhã, instalado no edifício Arte Nova, da autoria de Ernesto Korrodi, onde outrora se encontrava o Banco Nacional Ultramarino no séc. XX, encontra-se no centro da cidade da Covilhã. Constituído por cinco andares, neste museu “estão representadas todas as épocas de ocupação do território, fomentado em simultâneo uma reflexão sobre a atualidade e o futuro” (Visit Covilhã, 2017). O projeto deste museu foi levado a cabo pela empresa Formas Efémeras, no âmbito do Programa Valorizar, do Turismo de Portugal. “Desde a sua criação, a Formas Efémeras tem na sua missão a promoção da acessibilidade, visando tornar as exposições mais cativantes para os visitantes. Cada vez mais se entendem os museus como espaços abertos à comunidade,



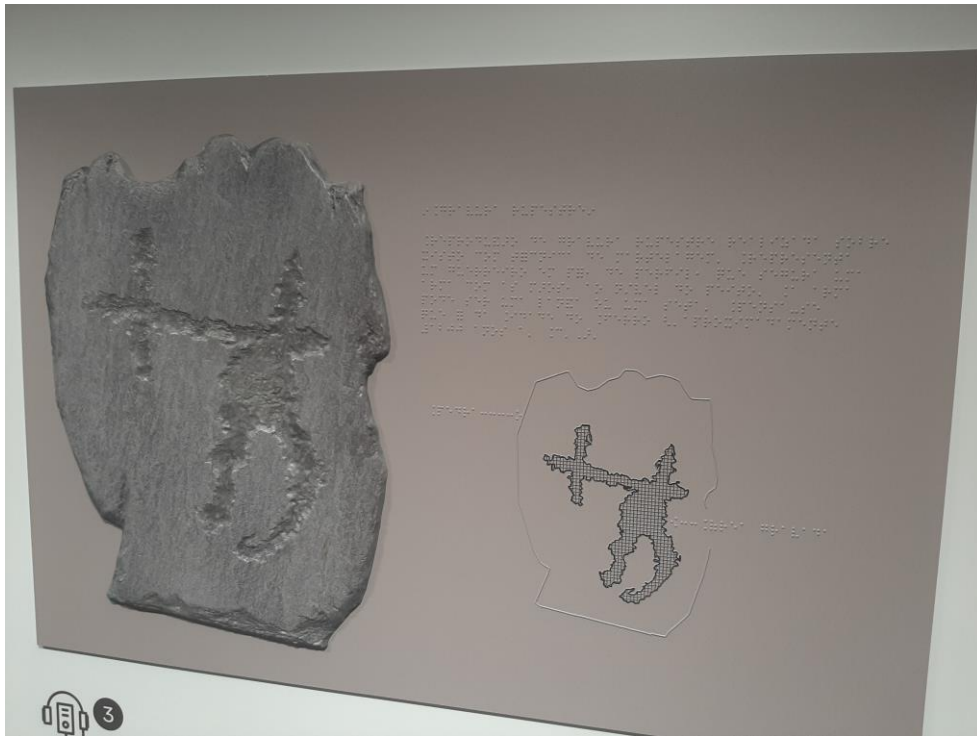
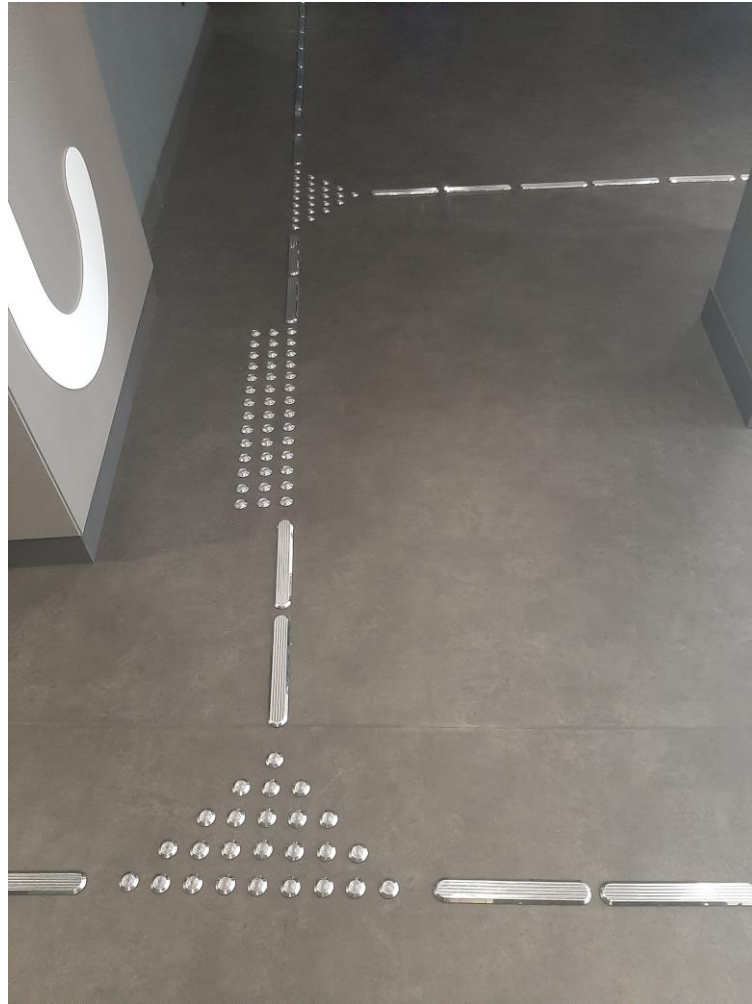


Figura 21. Museu da Covilhã - Quadro pertencente à exposição permanente



Figura 22. Museu da Covilhã - Percurso de um dos andares da exposição permanente

Esta apresenta-se como uma das características mais apreciadas deste museu. Para além de contar a história e a evolução que a cidade da Covilhã teve ao longo dos anos, possibilita que essa mesma história possa chegar a todos os cidadãos. Se verificarmos as figuras, verificamos que a forma como os conteúdos estão expostos, permite não conhecer a história da cidade, como também interagir com ela. É sobre este ponto inclusivo e inovador que o museu desenvolveu desde o início da sua criação, que analisamos este projeto.



*Figura 23. Museu da Covilhã - Sinalizadores do caminho pelos corredores do museu*



*Figura 24. Museu da Covilhã - Sinalizadores do caminho nas escadas*

Todos os conteúdos pertencentes à exposição permanente do museu foram desenvolvidos, de forma a que toda a população, independentemente das suas limitações, pudessem ter acesso. Para colmatar as suas dificuldades foram tomadas várias medidas. Uma dessas medidas foi a criação de uma aplicação móvel, que permitisse que os visitantes com incapacidade visual conseguissem ouvir a narração de toda a exposição permanente do museu. Uma vez que esta não sofre alterações, o seu guião já se encontra pré-definido. A aplicação, desenvolvida pela empresa Realizom, apresenta ainda uma versão em vídeo, para os visitantes do museu que tenham incapacidades auditivas. Sendo que em cada piso se encontra um ecrã, onde se pode ver algumas histórias sobre a Covilhã, não seria possível para estas pessoas conseguirem ter a mesma interação com o conteúdo que o resto dos visitantes tem. Desta forma, promove-se não só a inclusão de todo o visitante dentro do museu, como também a sua interação com os seus conteúdos.

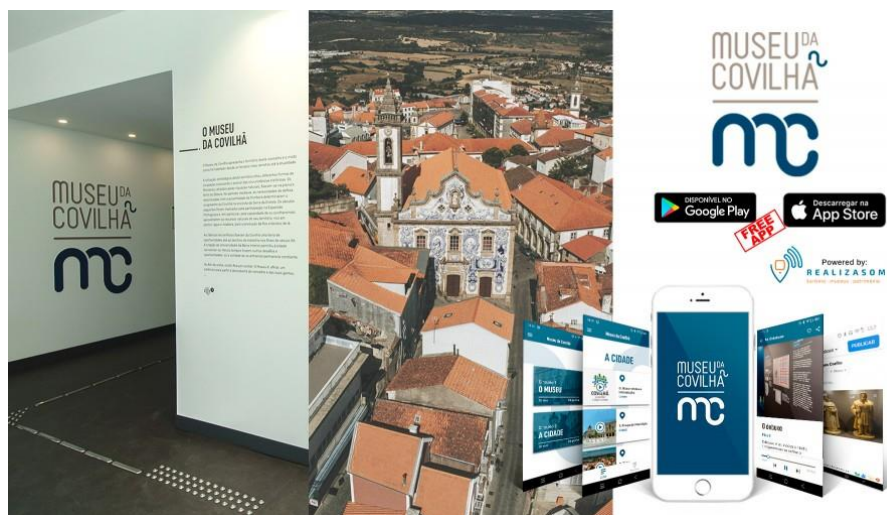


Figura 25. APP Museu da Covilhã (Realizasom, 2023)

Outra medida bastante inclusiva, e que se pode ver em todo o piso do museu, incluindo a escadaria, é a sinalização em relevo, algo que permite uma melhor orientação por todo o edifício. Embora seja algo que, para nós, possa apenas ser algo banal, sem importância, para as pessoas com incapacidade visual é um ponto de viragem, o qual torna a sua experiência de utilizador bastante mais satisfatória. Adicionalmente, foram ainda introduzidos textos em braile, em todos os conteúdos que se encontram no museu. Em todo o percurso da exposição, prolongada pelos cinco pisos, verificam-se que todas as imagens e textos existentes foram replicados e transcritos para braile, algo que permite que este público com mais limitação possa ter a mesma experiência e adquirir o mesmo conhecimento que o restante público.

Além do museu apresentar, na sua exposição permanente, imagens, textos explicativos, e até mesmo património cultural e material, existe ainda, no piso 0, uma exposição mais virtual. Isto é, foram criadas várias mesas virtuais, as quais é possível interagir e ter uma experiência mais pessoal. Um exemplo de uma dessas mesas é a mesa virtual interativa, que contém vários blocos físicos, apresentando-se, cada um, como um tema específico, a qual podemos ver na figura 17. Um bloco representava o tema da religião, outro da indústria, outro do comércio, da literatura, da expansão marítima, entre outros. O objetivo seria colocar um desses blocos na superfície do ecrã, que se encontrava pré-definida, e a pessoa poderia interagir com o conteúdo que lhe surgia.



*Figura 26. Museu da Covilhã - Mesa Interativa*

Outro exemplo também bastante interessante e inovador é a mesa digital, onde foi construído todo o concelho da Covilhã em 3D. Nesta, o visitante pode escolher um edifício histórico da cidade e visualizar no mapa, com a ajuda da realidade virtual, onde é que o mesmo se encontra. Ou seja, aqui visualizamos uma mistura de utilização de tecnologia 3D com a tecnologia da realidade virtual. Estes são alguns exemplos de como o Museu da Covilhã inovou na apresentação do seu conteúdo ao público, ao integrar novas tecnologias na sua exposição.

### **4.3.1. Conclusão**

O Museu da Covilhã é, de facto, um dos melhores museus a praticar o conceito de inclusão social. Com a visita a este museu conseguiu-se perceber que, na construção de toda a exposição houve sempre o cuidado de criar conteúdo para a população que apresenta certas limitações físicas. Vivemos todos em sociedade, independentemente das limitações que cada pessoa poderá ter. Sendo assim, apenas faz sentido a construção de um projeto, idealizado para toda a população, que inclua igualmente este conceito e o coloque em prática.

No entanto, embora esta característica seja bastante louvável no museu, é notável que na criação dos conteúdos digitais e virtuais a prática deste conceito não é tão visível. Por exemplo, na mesa digital em que é necessário colocar os blocos para poder ter acesso a mais informações sobre aquele tópico, as pessoas com incapacidade visual ficam limitadas à sua utilização. Uma vez que é necessário colocar o bloco num sítio específico e o conteúdo surge em texto, no ecrã, a interatividade desta exposição fica limitada às pessoas sem este tipo de incapacidade.

Outro exemplo igualmente limitador para estas pessoas é o facto de que a mesa digital, onde é possível ver duas imagens de certos locais da Covilhã, uma antiga e outra mais recente, requer toque físico, com o dedo. A pessoa que interage tem de fazer deslizar para um lado e para o outro uma barra que permite mostra/esconder uma das imagens.

Neste sentido, torna-se importante uma análise do tipo de utilização que damos às novas tecnologias, principalmente quando se trata da exposição de temas que são comuns à sociedade. Isto é, uma vez que o presente projeto retrata um tema que envolve a toda a população mundial, é importante encontrar formas inovadoras de integrar igualmente pessoas com um certo nível de incapacidade. Com esta análise surgem algumas questões: será que com o uso de novas tecnologias conseguimos, de certa forma, incluir toda a população? De que forma é que se pode fazer esta integração?

*Tabela 5. Respostas às questões de partida iniciais do Caso de Estudo II*

<b>Questões de Partida</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N/A</b>
1. Será que a população tem consciência da gravidade das alterações climáticas?			X
2. Será que a população tem conhecimento das consequências graves que poderemos sofrer no futuro, devido aos problemas relacionados com a água?			X
3. Será que a população apenas consegue ter consciência da problemática associada à água ao experienciar essas consequências?			X
4. Será que o design poderá ser utilizado como uma ferramenta influenciadora	X		

para a mudança?			
5. De que forma é que o design, em conjunto com as novas tecnologias, pode causar a mudança?			X
6. Será que o design poderá ser a ferramenta em falta para uma comunicação mais eficaz, clara e inovadora das problemáticas associadas à água?	X		

#### 4.4 Caso de Estudo III – Experiência Imersiva o “Misterioso Egito” e “*Impressive Monet & Brilliant Klimt*”

Atualmente vivemos numa sociedade onde a utilização das novas tecnologias é cada vez mais frequente. Uma dessas tecnologias, maioritariamente utilizada na área do entretenimento, é o video-mapping e foi através desta que se realizou a experiência “Misterioso Egito” e “*Impressive Monet & Brilliant Klimt*”. Ambas as experiências tiveram lugar na Immersivus Gallery Lisboa, no Reservatório da Mãe d’Água, em Lisboa. Estas são apenas algumas das experiências imersivas realizadas pelo atelier OCUBO, “um Atelier criativo altamente qualificado, com referências a nível nacional e internacional, que concebe e realiza eventos memoráveis com videomapping, luz e tecnologia” (Visit Portugal, 2013). Entre as muitas experiências que este atelier já realizou, neste momento, em Portugal, destacam-se as de “Frida Kahlo – A Vida de um Ícone”, “Misterioso Egito” e “*Impressive Monet & Brilliant Klimt*”. De forma a ser possível fazer uma análise mais detalhada, tivemos a oportunidade de experienciar ao vivo as experiências imersivas sobre o “Misterioso Egito” e “*Impressive Monet & Brilliant Klimt*”.

Ambas as experiências têm uma duração total de trinta minutos. Durante a sua exibição o público é convidado, por um lado, a viajar no tempo até ao Antigo Egito, e, por outro lado, a conhecer várias obras dos artistas Claude Monet e Gustav Klimt, através de um espetáculo de luzes, som e video-mapping. A sua execução foi semelhante, no entanto,

para destacar as singularidades de cada história, houve aspetos que conseguiram fazer essa diferenciação e exaltar pontos importantes e, ainda hoje, relevantes.

Mas antes de analisarmos a execução das experiências em si, é relevante analisar o espaço e a disposição dos equipamentos, que foram necessários para a sua concretização e que permitiram o fator surpresa para o seu público. O Reservatório da Mãe d'Água está construído num formato quadrangular, algo que facilitou a disposição dos equipamentos e a projeção das imagens por todo o espaço. É possível vermos a disposição dos projetores utilizados para a experiência nas figuras 18 e 19. De modo que o público conseguisse imergir ainda mais na experiência, havia igualmente a possibilidade de assistir numa plataforma flutuante, que se encontrava no centro do Reservatório, ou seja, mesmo em cima da água da fonte.



*Figura 27. Experiência Imersiva no Reservatório da Mãe d'Água*



*Figura 28. Experiência Imersiva no Reservatório da Mãe d'Água*

No local, foi possível visualizar que para a realização destas experiências foram necessários cerca de 24 projetores, que permitiram que todo o local ficasse coberto pelas imagens desta antiga civilização. Na imagem a seguir apresentada, podemos verificar a localização em que cada projetor foi colocado. Tal como podemos ver na figura 20, para a exibição das imagens foram utilizados projetores de longa projeção, da marca Christie. Estes projetores exibiram imagens das paredes que estavam do lado oposto a estas, assim como uma face de dois pilares. De modo a se conseguir projetar também no teto e em certas faces dos pilares, posicionaram-se também projetores mais pequenos mesmo ao lado dos maiores.



Figura 29. Projetores para exibição de imagem e luz

Na figura 21 temos a planta do Reservatório, onde verificamos melhor a disposição dos projetores, para que fosse possível projetar as imagens e luzes em todo o local.

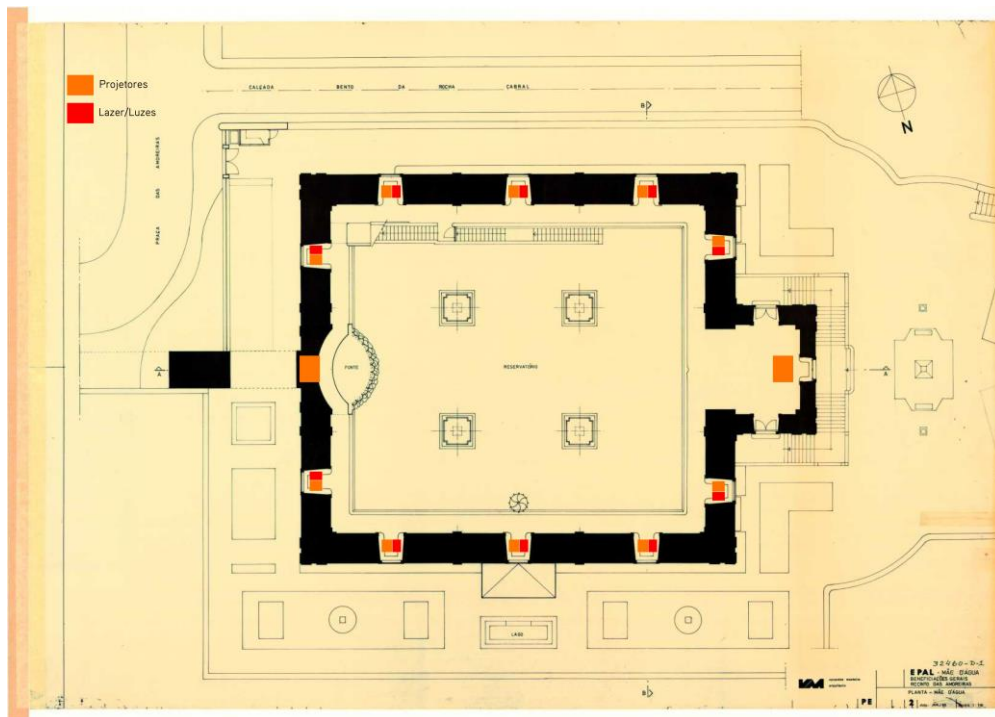


Figura 30. Planta do Reservatório da Mãe d'Água com a disposição dos projetores (EPAL - Grupo de Águas de Portugal, 2007)

Tal como já referido, embora estas experiências tenham tido uma apresentação semelhante, houve um aspeto que as diferenciou, designando-lhes a importância e relevância que ambas têm na História. A experiência relativa ao “Misterioso Egito” solicitou o uso de *headsets*, através dos quais era possível ouvir a narração de toda a história do país, enquanto as imagens eram exibidas. O conjunto da narração, com efeitos sonoros impactantes e as imagens que surgiam em todo o local, causaram um sentimento de surpresa e fascínio.

Enquanto a atividade decorria, houve a oportunidade de olhar para o público que estava em volta do local. Neste, havia pessoas com idades compreendidas entre os 5 e os 60 anos de idade. Quanto ao público mais jovem, crianças de 5 e 6 anos de idade, não pude deixar de notar a atenção com que as mesmas deram a toda a experiência. Os seus olhares percorriam toda a face da parede, onde a imagem estava a ser projetada, não deixando escapar nenhum pormenor. Quanto ao público mais jovem-adulto, com idades entre os 18 e os 40, podia-se igualmente entender um sentimento de fascínio e, ao mesmo tempo, de uma aprendizagem mais eficaz, uma vez que a sua atenção à informação era mais elevada. Relativamente ao público mais velho, pessoas com idades a rondar os 60 anos, conseguiu-se perceber uma certa apreensão quanto ao uso dos *headsets*. Sendo um público com mais idade, em que certos sons e ruídos podem ser mais incómodos, este tipo de equipamento poderá não ser o mais indicado para se conseguir atingir este público-alvo.

A experiência “*Impressive Monet & Brilliant Klimt*” teve também o seu sucesso e particularidades que tornam a experiência inesquecível. Uma vez que esta experiência decorreu no mesmo local que a do “Misterioso Egito”, a disposição dos equipamentos, dos projetores e lasers de luz, não alterou. Ou seja, ambas as experiências tiveram as suas obras de arte e retratos projetados tanto nos pilares do Reservatório, como nas paredes e teto do local, as quais podemos ver alguns exemplos nas figuras 22, 23, 24 e 25.



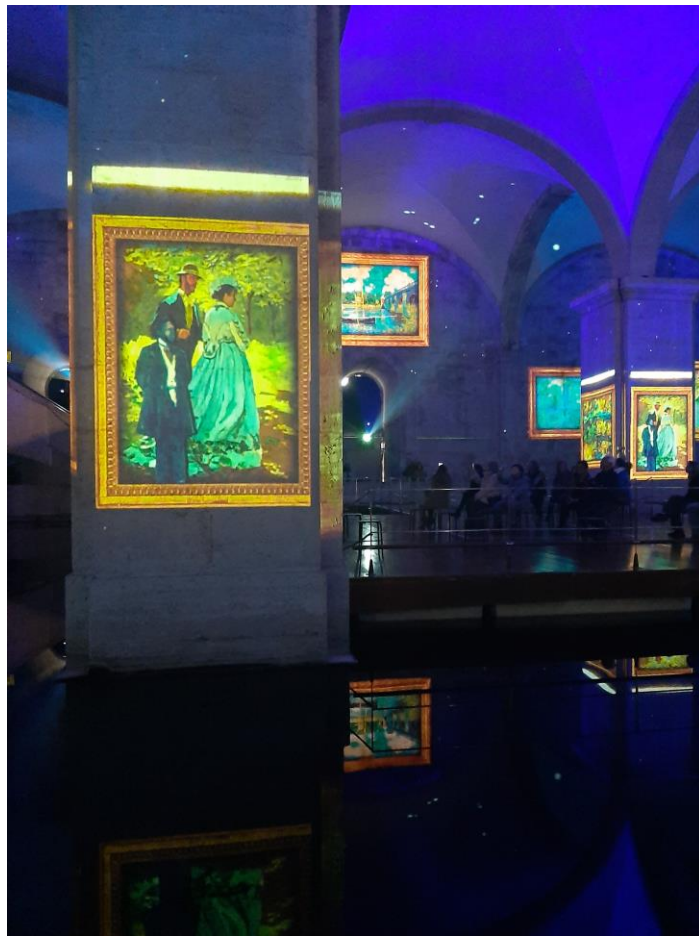
*Figura 31. Impressive Monet & Brilliant Klimt*



*Figura 32. Impressive Monet & Brilliant Klimt*



*Figura 33. Impressive Monet & Brilliant Klimt*



*Figura 34. Impressive Monet & Brilliant Klimt*

“Impressive Monet & Brilliant Klimt” foi uma experiência imersiva, com storytelling, que contou com a projeção das obras mais conhecidas dos artistas, permitindo que as mesmas ganhassem vida e dessem a conhecer um pouco a sua história. Embora fizessem parte da mesma experiência, os artistas que estiveram a cargo de a compor recusaram-se a não mostrar a diferença que estes artistas representaram na História. Por um lado, temos Gustav Klimt, um pintor austríaco que ficou conhecido pelas suas obras do retrato feminino, marcadas pelo erotismo que representavam. Por outro lado, temos Claude Monet que ficou marcado na História pela sua arte impressionista, do movimento “Impressionismo”. As suas obras primam pela cor e luz, representando, maioritariamente, locais exteriores, como jardins e outros locais públicos.

O aspeto diferenciador entre ambas as experiências foi a forma como o som foi projetado. Enquanto com o “Misterioso Egito” foi necessário o uso de *headsets*, para “Impressive Monet & Brilliant Klimt” utilizaram-se colunas de som, que projetaram música clássica durante toda a sua experiência. Mas, para quem não conhecia os artistas, como é que foi possível fazer a distinção um do outro? Antes de as obras começarem a ser projetadas, o nome do artista, assim como o período em que ele viveu, surgiu em primeiro lugar. No entanto, a escolha da música clássica e do seu estilo, fez também muita diferença. Para Monet, uma música mais arrebatadora e excêntrica. Para Klimt, uma música mais calma e suave.

#### **4.4.1. Conclusão**

As experiências “Misterioso Egito” e “*Impressive Monet & Brilliant Klimt*” foram um sucesso em termos de apresentação visual e sonora. O público, numa visão em geral, saiu bastante satisfeito do local, aclamando os aspetos que os mais surpreendeu durante a sua experiência. No entanto, certos aspetos podem ter sido esquecidos e poderão ser melhorados no futuro.

O primeiro ponto a apontar é a acessibilidade ao local. Embora o Reservatório da Mãe d’Água seja um local histórico, pertencente ao Museu da Água, é necessário subir dois lanços de escadas, para se conseguir chegar ao local principal. Ou seja, pessoas em cadeiras de rodas ou que tenham algum tipo de deficiência motora, ficam condicionadas de fazer parte destas experiências. O segundo ponto são os equipamentos necessários, para que a experiência seja vivida por completo. Tal como foi referido, a população mais idosa apresentou alguma apreensão ao uso de equipamentos que os incomodava, como o uso de *headsets*. Uma vez que a narração da

história sobre o Egito era feita através destes, e que a sua utilização causava desconforto, para eles, esta experiência teve sentimentos negativos.

Com a vivência destas experiências, algumas questões surgiram: será que poderiam ter sido utilizadas outro tipo de tecnologias, de forma que estas atividades pudessem ser mais abrangentes ao público? Será mesmo necessário utilizar equipamentos, como os *headsets*, para que a experiência seja mais impactante? Terá sido o Reservatório da Mãe d'Água o melhor local escolhido para a sua realização?

*Tabela 6. Respostas às questões de partida iniciais do Caso de Estudo III*

<b>Questões de Partida</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N/A</b>
1. Será que a população tem consciência da gravidade das alterações climáticas?			X
2. Será que a população tem conhecimento das consequências graves que poderemos sofrer no futuro, devido aos problemas relacionados com a água?			X
3. Será que a população apenas consegue ter consciência da problemática associada à água ao experienciar essas consequências?			X
4. Será que o design poderá ser utilizado como uma ferramenta influenciadora para a mudança?	X		
5. De que forma é que o design, em conjunto com as novas tecnologias, pode causar a mudança?			X
6. Será que o design poderá ser a ferramenta em falta para uma comunicação mais eficaz, clara e inovadora das problemáticas associadas à água?	X		

## **4.5 Caso de Estudo IV – Quake – Centro do Terramoto em Lisboa**

O Museu Quake – Centro do Terramoto de Lisboa é uma experiência interativa e imersiva, que permite conhecer melhor o episódio sísmico catastrófico, que teve lugar em Lisboa, em 1755. “É um convite, sob a forma de uma viagem no tempo, a descobrirmos mais sobre o Terramoto de 1755, sobre a época do Iluminismo, sobre Lisboa e sobre eventos sísmicos” (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023). Esta experiência reflete sobre as perdas humanas e materiais que ocorreram, aclamando o facto de que, tendo em conta a época em que ocorreu, as autoridades tiveram prontidão e urgência nas suas ações. Mas, ao mesmo tempo, reflete se este episódio que marcou a história da cidade fez com que hoje estejamos mais bem preparados para um possível terramoto de tamanhas dimensões.

O projeto foi idealizado por Ricardo Clemente e Maria João Marques, os quais reuniram os especialistas, de forma a tornar este projeto possível. Ao questionar a direção sobre a construção deste projeto, a senhora Alexandra Baião, do *Customer/Partners Service*, teve a amabilidade de enviar um pequeno resumo, onde nomeia todas as pessoas que contribuíram para a construção do projeto. Entre outros nomes, Alexandra Baião nomeou os “sismólogos Susana Custódio e Luís Matias, os professores da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e investigadores do Instituto Dom Luiz e o historiador e escritor André Canhoto Costa, (que) constituem a fundação sobre a qual começámos a criar o Quake”. A responsável por todo o processo criativo do projeto foi a produtora de teatro, Marta Pisco. Ainda sobre a construção do projeto Quake, Alexandra Baião refere que “O desenvolvimento do conceito e a criação da experiência foi tarefa da Jora Vision, uma empresa holandesa de design, produção e tecnologia. O atelier português Fragmentos esteve à frente do projeto do edifício Quake, em Belém, a principal zona de recreio, lazer e cultura da cidade. O Museu de Lisboa/EGEAC desempenhou o papel fundamental de parceria e apoio na pesquisa histórica e cedência de imagens e documentação que suportam a experiência. O desenho e comunicação da marca ficou a cargo da Little.”

Todo o conceito do Quake foi desenvolvido com o objetivo de ser possível responder e consciencializar a população para uma questão bastante relevante: se fosse nos dias de hoje, será que estaríamos preparados, de forma individual e coletiva, para outro incidente como o de 1755? O objetivo da análise a este centro temático é exatamente perceber a forma como os especialistas desenvolveram cada experiência, de modo a transmitir conhecimento e consciencialização social de forma eficaz.

O centro está dividido em 3 pisos, onde, em cada um deles, é possível participar em várias experiências interativas e sensoriais. Ao chegar ao local, é-nos entregue uma pulseira eletrónica, a qual permite que seja enviado para o nosso email pessoal mais informações sobre cada tema abordado no centro. É possível entender a existência de 3 vertentes dentro do museu: a vertente informativa, através da qual o centro convida a descobrir como a cidade de Lisboa era antes da grande catástrofe e a perceber a evolução da sua reconstrução, representada na figura 26; a segunda vertente passa pela transmissão de conhecimento de uma perspetiva mais sensorial, pela qual os visitantes do museu conseguem perceber o que as pessoas sentiram naquele dia, através de experiências mais sensoriais, representada na figura 27; e a terceira vertente, é a experiência física e visual, através de um simulador, o qual permite experienciar um terramoto, sobre o qual podemos ver na figura 28.



*Figura 35. Quake - Sala Informativa (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023)*



Figura 36. Quake - Local do museu com uma experiência interativa e sensorial (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023)



Figura 37. Quake - Simulador do terramoto de 1755 (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023)

De que forma é que estas vertentes foram transmitidas à população? Falando na perspetiva da primeira vertente referida, os especialistas do Quake decidiram recriar as

ruas da cidade de Lisboa tal como eram antes do terramoto, assim como os respetivos planos que foram definidos para a sua reconstrução. É igualmente possível perceber e entender a forma como ocorre um terramoto e o que provoca na Terra. O público tem ainda a oportunidade de experienciar e aprender a ter um comportamento adequado dentro das suas próprias casas, que pode salvar a vida durante um terramoto, entrando numa sala que simula uma cozinha normal. Nesta sala, tal como vemos na figura 29, há toda a informação necessária para que o público possa aprender. Esta é a vertente educativa do Quake, a qual tem como objetivo dar a conhecer a antiga cidade de Lisboa e que a cidade, tal como a conhecemos hoje, nada tem a ver como era antigamente. Acrescentando a esta vertente educativa, os especialistas decidiram adicionar também uma vertente de sensibilização para este tipo de eventos, que poderão voltar a acontecer no futuro. O centro integra salas onde é possível aprender a forma correta de nos prevenirmos em caso de terramoto.



Figura 38. Quake - sala de aprendizagem sobre o terramoto

A segunda vertente deste centro temático passa por uma experiência mais sensorial. Isto é, ao longo do percurso os visitantes podem ouvir as histórias sobre os vários assuntos que o Quake desenvolve, contadas por várias personagens. Estas conseguem-se ouvir através de uns fones, que se encontram em vários pontos das salas, tal como mostra a figura 30. Esta experiência sensorial chega a um novo nível, quando os visitantes podem sentir o cheiro a queimado, que simula o cheiro intenso dos incêndios que ocorreram a seguir ao terramoto, sentem o seu calor, pois essas salas e zonas (específicas) são mais quentes, e, por exemplo, conseguimos ainda ouvir a mensagem e

o testemunho de um padre jesuíta, ao colocarmos o cotovelo numa superfície e a mão no ouvido.



*Figura 39. Quake - Experiência interativa entre o conto da história e as imagens projetadas (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023)*

A terceira vertente prima pela utilização de novas tecnologias, para tornar toda a experiência mais imersiva e pessoal. Existem várias salas onde são feitas projeções de livros e materiais que foram destruídos, assim como projeções de simulação, de como eram as ruelas da cidade. Em vários pontos do percurso, nos locais onde se encontram os fones, e ao mesmo tempo que as personagens estão a narrar a história, surgem projeções que a complementam. Com estas novas tecnologias foi ainda construída uma sala, onde todas as paredes são virtuais, transformando-se numa espécie de cápsula do tempo que permite os seus visitantes viajarem até ao dia 1 de novembro de 1755. Toda esta experiência torna-se bastante mais realista quando, de facto, é simulado o terramoto e os incêndios que aconteceram nesse dia, como mostra a figura 31. Este simulador do terramoto, dentro do qual as pessoas estão sentadas, recria, visualmente, o interior da Igreja de São Nicolau, onde, naquele momento, estava a decorrer uma missa. Passado uns momentos sentem-se as cadeiras a tremer (simulando um terramoto) e vê-se, pela sala toda, o desastre que ocorreu de seguida.



*Figura 40. Quake - Sala onde ocorre a simulação do terramoto de 1755 (Público, 2022)*

Esta é uma experiência imersiva, temática e sensibilizadora, que aproxima todos os seus visitantes a este evento catastrófico e que mudou, para sempre, a história e a própria estética da cidade de Lisboa. Embora seja um acontecimento que todos nós aprendemos nos tempos de escola, este, tal como muitos outros acontecimentos da história de Portugal, são esquecidos ao longo dos anos, pois os materiais que existem para manterem estas memórias vivas são os livros e relatos de pessoas que os vivenciaram. O Quake, embora seja um centro temático que nos permite ter uma experiência completamente imersiva e interativa, com a utilização de novas tecnologias, transformou-se, atualmente, numa espécie de ferramenta de ensino sobre um acontecimento da História de Portugal. Ao mesmo tempo que atua como uma ferramenta de sensibilização para um evento natural, um terramoto, que pode voltar a acontecer a qualquer momento. A preparação e a prevenção para este tipo de acontecimentos são um fatores-chave que nos poderá salvar a vida.

### 4.5.1. Conclusão

O Museu Quake apresenta-se como uma experiência imersiva, que para além de levar todos os seus visitantes numa viagem no tempo, até ao dia 1 de novembro de 1755, apresenta igualmente uma perspetiva de consciencialização sobre o tema. Ao longo de todo o seu percurso, os visitantes encontram todo o tipo de informações sobre o desastre, a posterior reconstrução da cidade, assim como informações sobre o que é um terramoto, o que acontece à Terra quando se desencadeia e ações preventivas que devemos ter quando estamos no meio de um.

Uma das principais atrações do Quake é a sala de simulação do terramoto que aconteceu em 1755. A experiência torna-se mais pessoal quando os visitantes, ao estarem sentados nas cadeiras dentro da sala, vêm em todo o seu redor imagens da Igreja de São Nicolau. Este tipo de projeção de imagem simula uma realidade, que não a atual, para que o espetador se sinta mais próximo daquilo que está a visualizar. Este tipo de projeção de imagens virtuais é encontrado ao longo de todo o percurso do Quake.

Muitas das experiências interativas envolvem projeções virtuais e experiências sensoriais. Mas porque é que os especialistas que desenvolveram este centro decidiram utilizar este tipo de experiências? Será que com este tipo de interação, as pessoas conseguem reter a informação de forma mais eficaz e prolongada? Será que com este tipo de experiência, a qual aproxima mais a pessoa da problemática em causa, há um maior impacto na sua consciencialização?

*Tabela 7. Respostas às questões de partida iniciais do Caso de Estudo IV*

<b>Questões de Partida</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N/A</b>
1. Será que a população tem consciência da gravidade das alterações climáticas?			X
2. Será que a população tem conhecimento das consequências graves que poderemos sofrer no futuro, devido aos problemas relacionados com a água?			X
3. Será que a população apenas consegue ter consciência da problemática associada à água ao experienciar essas			X

consequências?			
4. Será que o design poderá ser utilizado como uma ferramenta influenciadora para a mudança?	X		
5. De que forma é que o design, em conjunto com as novas tecnologias, pode causar a mudança?	X		
6. Será que o design poderá ser a ferramenta em falta para uma comunicação mais eficaz, clara e inovadora das problemáticas associadas à água?	X		

# **Capítulo 5 – Proposta de projeto de uma experiência imersiva e interativa a ser integrada no Museu da Água**

## **5.1 Descrição do projeto, objetivos e contextualização do local**

O presente projeto de investigação, de natureza aplicada, apresenta-se, acima de tudo, como uma proposta de uma experiência imersiva e interativa a ser integrada no Museu da Água. Com isto, não pretendemos referir, nem limitar, a construção desta experiência unicamente na cidade de Lisboa, tendo em conta que é o local onde se encontra o Museu da Água. Tal como referido no início desta análise, um dos seus objetivos é apoiar a missão de sensibilizar as pessoas para a problemática da água. Sendo assim, consideramos que não faz sentido limitarmos a construção desta experiência a um único local, apresentando a cidade da Covilhã, mais especificamente o antigo edifício dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) da Covilhã, como proposta para a construção desta experiência. Embora este projeto esteja, neste momento, a ser construído a partir de uma base teórica, considera-se, de futuro, que a mesma possa vir a ser produzida.

A proposta deste projeto tem a intenção de colmatar um conjunto de objetivos pré-definidos. No primeiro capítulo deste projeto apresentámos os objetivos que foram a base para a construção e desenvolvimento deste. Neste capítulo, definimos os objetivos mais específicos que ajudaram no desenvolvimento do presente projeto. Em primeiro lugar temos a escolha do local, o antigo SMAS, na Covilhã. Com este projeto, e com a escolha deste local, pretendemos, de certo modo, expandir o Museu da Água a nível nacional. Embora este museu esteja localizado, especificamente, em Lisboa, consideramos ser vantajosa a expansão deste museu e dos seus conteúdos a toda a população. Neste sentido, e reforçando este ponto, propomos a criação de um novo espaço temático, interativo e com várias experiências imersivas, dedicado ao tema da água e problemáticas adjacentes, na cidade da Covilhã.

O local considerado para a construção desta experiência é o antigo SMAS, Serviços Municipalizados da Covilhã. A escolha do local foca-se na simbologia e funcionalidade

ligada ao tema da água, que o edifício teve durante anos. A empresa foi inicialmente criada em 1928, com os objetivos de fornecer e distribuir energia elétrica, assim como fornecer um serviço de água e saneamento a toda a população covilhanense. A empresa vê os seus serviços separados em 1989, quando o serviço de fornecimento da energia elétrica é transferido para a EDP. “Os Serviços Municipalizados gozavam de autonomia administrativa e financeira, sem personalidade jurídica, sendo esta assegurada pela Câmara Municipal da Covilhã, e a sua principal atividade consistia na captação, tratamento e distribuição de água ao concelho, além da drenagem e tratamento de esgotos” (Nogueira, Sónia Patrícia, 2006, Boletim Municipal da Covilhã, pág. 70).



*Figura 41. Antigo SMAS (Serviços Municipalizados da Covilhã) (Rádio Covilhã, 2022)*

Embora o edifício tenha, atualmente, outros projetos para aí serem integrados, consideramos, com este projeto, que a renovação e inovação deste espaço, com um tema direcionado para a água seria de maior valor. Desta forma, estaríamos a valorizar e a reforçar os objetivos que foram definidos num primeiro momento para o SMAS. Aliás, podemos ainda considerar que estaríamos a dar um novo objetivo ao edifício, contribuindo não só para a revalorização do espaço, como também para a dinamização da cidade da Covilhã e no apoio da missão de sensibilizar a população e consciencializar sobre as problemáticas da água.

Um segundo objetivo definido para a construção deste projeto é a intenção de dinamizar mais a cidade da Covilhã. Embora muitas pessoas não tenham esse conhecimento, a Covilhã foi outrora conhecida como a “Manchester de Portugal”. Com um historial rico da indústria têxtil e as suas paisagens rurais inesquecíveis, é possível afirmar que a cidade necessita de uma maior dinamização e, mesmo até, de contribuir e apoiar causas mundiais. Com este projeto propomos igualmente elevar a Covilhã como uma das cidades criativas e inovadoras na construção de novas ações eficazes e duradouras para a alteração de comportamentos de risco da população.

O terceiro objetivo deste projeto, tal como já foi referido ao longo desta análise, é a contribuição para três dos objetivos dos ODS, nomeadamente o objetivo 6, 11 e 12. O primeiro objetivo dos ODS que pretendemos impactar com o presente projeto é o nº 6, “Água Potável e Saneamento”. O principal objetivo deste ODS é o de assegurar água potável e saneamento a toda a população, num contexto mundial. Atualmente, o acesso a água potável é já uma realidade que a maioria da população tem. Falando num contexto nacional, são visíveis os investimentos em infraestruturas para acumular, preservar e limpar a água. No entanto, é necessário olhar, cada vez mais, para o contexto ambiental, social e industrial em que vivemos e adaptar estas infraestruturas, de acordo com as necessidades atuais.

Se nós já temos acesso a água potável, porque é que necessitamos de analisar, mais em detalhe, este ponto? Uma questão bastante pertinente, mas que poderá ser respondida com outra questão: sendo que a água a que temos acesso é potável e permite-nos usá-la para as nossas necessidades diárias, é aceitável que a utilizemos de forma inconsciente? Portugal, assim como muitos outros países, encontram-se em situação de seca extrema, onde várias regiões já foram alertadas, e algumas até mesmo proibidas, de utilizarem água de certos poços. Ora, tendo conhecimento de tal situação, porque é que continuamos a ter comportamentos que colocam em risco um dos recursos mais importantes para a vida na Terra? A resposta a esta questão pode variar, mas tal como já pudemos verificar numa análise inicial deste projeto, existem ainda pessoas que nunca vivenciaram a falta de água. Não sabem o que significa chegar à torneira, abri-la e ver que não cai nem uma gota de água. Outro ponto igualmente importante é o facto de que a população não sabe a quantidade de água necessária para se produzir produtos simples, utilizados no nosso dia-a-dia. Alguns exemplos desses produtos encontram-se na seguinte figura:



Figura 42. Pegada Hídrica

Encontramos, aqui, um objetivo a cumprir. Com a ajuda da tecnologia 3D, da Realidade Aumentada e de hologramas, pretendemos simular a ausência do recurso hídrico e os efeitos negativos que traria, não só para as nossas necessidades pessoais, como também para toda a sociedade e ambiente. Com a criação de experiências realistas, espera-se que a sensibilidade da população para esta problemática aumente e que, ao mesmo tempo, faça alterar comportamentos que colocam em risco o ambiente e o recurso hídrico.

O segundo objetivo dos ODS que o presente projeto pretende impactar é o nº11, “Cidades e Comunidades Sustentáveis”. Tal como indica o nome deste objetivo, pretende-se tornar as cidades e as comunidades mais sustentáveis e reduzir o impacto dos nossos comportamentos de risco para o ambiente. São já visíveis os esforços a que muitas empresas e negócios se estão a dar, para conseguirem terem produtos e serviços mais sustentáveis. O exemplo da diminuição do uso do plástico é um desses exemplos e todos estes esforços e ações devem ser reconhecidos. Mas, e quanto às nossas ações? Serão apenas as empresas e os grandes negócios que têm de tomar medidas mais sustentáveis para o planeta? Será que nós não temos comportamentos insustentáveis?

Analisámos já que algumas das nossas ações podem prejudicar o meio ambiente, assim como desperdiçar litros de água, os quais não podem ser reaproveitados. Será que as pessoas têm conhecimento da quantidade de água necessária para fazer uma simples peça de roupa? E para um telemóvel ou um computador? É inegável que o nosso

comportamento enquanto consumidores é igualmente um fator que prejudica o recurso hídrico e aumenta a probabilidade da sua inexistência no futuro.

Pretendemos impactar neste ODS com a realização de experiências mais pessoais e interativas. Dar a conhecer à população a quantidade de água necessária para a construção dos materiais e dispositivos que usamos no nosso dia-a-dia, por exemplo, poderá aumentar a perceção e a sensibilização da população para a problemática da água. Fornecer à população toda a informação necessária para que possa tomar medidas conscientes e mais sustentáveis é um fator, do nosso ponto de vista, crucial.

O terceiro ODS que este projeto pretende impactar é o nº12, “Produção e Consumo Sustentáveis”. Para este objetivo, a ONU definiu a importância da redução do desperdício de alimentos e dos químicos utilizados para a sua produção, assim como a reutilização de materiais. Mais uma vez falamos na importância de a população ter toda a informação, para que possa tomar medidas mais sustentáveis. Vivemos numa sociedade onde cada vez mais os nossos comportamentos, enquanto consumidores, são insustentáveis. Toda a publicidade, posicionamento das marcas e dos produtos, todo o *storytelling* criado por trás de um produto, aumenta o sentimento de necessidade de este ser comprado. Por esta razão, e pelo facto de que o número de habitantes tem aumentado significativamente nos últimos anos, as empresas aumentam a sua produção. Ora, se as empresas aumentam a produção dos seus produtos, também irão aumentar a exploração dos recursos necessários para a sua produção.

Com as experiências criadas neste projeto, pretendemos fornecer às pessoas todas as ferramentas necessárias para que consigam alterar os seus comportamentos de risco para o meio ambiente. Por este mesmo motivo, consideramos benéfica uma demonstração, através da tecnologia da realidade virtual, do ciclo de vida de um produto, quando este não é reciclado, e o ciclo de um produto desenhado com o objetivo de este ser reaproveitado, quando estiver no final do seu ciclo de vida. Ou seja, pretendemos posicionar as pessoas, com a ajuda das novas tecnologias (para aumentar o impacto), no meio de uma economia circular. Fazer uma simulação das vantagens que este tipo de economia poderá trazer para a nossa sociedade e para o meio ambiente.

## **5.2 Software, hardware e outros elementos propostos para a realização da experiência imersiva;**

Neste capítulo propomo-nos a fazer uma breve análise e apresentação de softwares, hardwares e outros elementos (virtuais e/ou reais), que consideramos serem benéficos para a criação desta experiência. Com todos estes elementos, acreditamos ser possível criar uma experiência completa, imersiva e interativa, capaz de colmatar os objetivos delineados desde o início deste projeto. Aqui, o objetivo será fazer um enquadramento de como estes elementos se podem enquadrar na experiência, fazendo uma análise mais prática. E, ao mesmo tempo, sugerir entidades que poderão ser consideradas como parceiras para este projeto.

Atualmente, já é possível ver a utilização de equipamentos tecnológicos, como mesas virtuais, estruturas 3D interativas, hologramas, entre outros, em eventos empresariais e sociais. O objetivo desta tecnologia é expor vários tipos de animações (2D, 3D, RA, RV), que representam uma empresa, um produto ou, até mesmo, uma história e uma mensagem. Uma das grandes vantagens desta tecnologia é o facto de ser possível interagir com ela.

A empresa RSB – Comunicação na Imagem é um exemplo de uma empresa, com sede no Porto, Lisboa e Austrália, a qual desenvolveu várias soluções holográficas para as empresas conseguirem ter uma comunicação mais eficaz dos seus produtos. As soluções apresentadas são várias, contudo, na tabela 4 fazemos um resumo das tecnologias que consideramos serem benéficas para a construção desta experiência. No entanto, estas não serão limitadoras, poderão, eventualmente, serem inseridas outro tipo de tecnologias, que poderão, igualmente, ser benéficas para esta experiência. Relativamente à sua integração na experiência, a mesma será detalhada no próximo capítulo. Todas as informações, mesmo até vídeos destas soluções em prática, podem ser encontradas no website da empresa.

Tabela 8. Soluções tecnológicas da empresa RSB - Comunicação na Imagem (RSB - Comunicação na Imagem, 2023)

<b>Solução tecnológica</b>	<b>Definição</b>	<b>Objetivo</b>
Cortina Holográfica	“Permite criar efeitos holográficos com elevada qualidade de imagem que pode interagir com elementos reais e virtuais criando um excelente efeito de ilusão holográfica.”	Com esta tecnologia pretende-se criar uma maior interação entre a mensagem que se quer passar e o público. A sua integração será feita no 3º setor da experiência, o qual explicaremos em mais detalhe no próximo capítulo.
Promotora Virtual	“A promotora ou hospedeira virtual consiste na projeção de uma modelo numa tela holográfica de alta tecnologia no formato de silhueta, que permite a exibição de conteúdo multimédia numa superfície transparente.”	O objetivo da utilização desta tecnologia é o de permitir que o público com limitações auditivas consigam ter um suporte visual. Isto é, esta “promotora virtual” poderá ser a solução para a criação do conteúdo da experiência ser traduzido para linguagem gestual. Poderá igualmente ser utilizada como suporte para transmitir conteúdos para pessoas com limitações auditivas.
Vitrina Holográfica/Digital	“As vitrinas holográficas expõem o produto de forma singular e impactante. A forma de transmitir dá a nítida impressão de que há uma imagem flutuando dentro da pirâmide,	Com a ajuda desta tecnologia é possível criar conteúdos com elementos em 3D e integrar elementos

	<p>com movimentos e animações gráficas desenvolvidas de forma personalizada.</p> <p>Através da integração de objetos reais, potenciamos a capacidade de comunicação de diferentes produtos e, conseqüentemente, das suas marcas.”</p>	<p>virtuais. O objetivo da integração desta tecnologia na experiência é o de criar uma nova abordagem na forma como os conteúdos teóricos são transmitidos ao público. Ao criarmos interação entre ambos, potencializamos a mensagem-chave.</p>
Realidade Aumentada	<p>“É desenvolvida uma solução única e interativa personalizada, que permitirá aos seus utilizadores de uma forma inovadora visualizar, através de uma experiência de Realidade Aumentada um elemento virtual a interagir sobre qualquer objecto real.”</p>	<p>Esta tecnologia permite a transmissão de informações de forma temporal e espacialmente contextualizada com o uso de texto, imagens e animações, o que permite transmitir informações de forma mais sucinta, mas de maneira mais eficaz.</p>
Ecrã Holograma 3D	<p>“O Ecrã holográfico 3D é uma solução que lhe permite dar tridimensionalidade a tudo o que o rodeia, desde fotografias, vídeos, personagens que estão no seu imaginário, entre muitos outros projetos 2D/3D que deseja dar uma vida mais personalizada.</p> <p>As suas aplicações interativas permitem que o virtual se misture com a realidade, causando um forte impacto visual.”</p>	<p>Com a ajuda desta tecnologia será possível realizar uma experiência interativa entre o público e os elementos da mesma. Ou seja, facilitamos a interação com simples gestos físicos, ao invés de se utilizar tecnologias adicionais, como um telemóvel ou um tablet.</p>

Realidade Virtual	“Os conteúdos podem ser interativos, informativos, didáticos... Recorremos a uma linguagem apelativa e dinâmica para transmitir a mensagem da forma mais sucinta e sóbria.”	O objetivo da introdução desta tecnologia é o de tornar a experiência do utilizador o mais pessoal e interativa possível, de forma a que a transmissão da mensagem seja eficaz. Com esta tecnologia é igualmente possível transportar a experiência para o digital e aproximar mais o utilizador ao problema em questão.

Para ser possível construir uma experiência imersiva e interativa é necessário ter em conta o hardware e software necessários para a mesma. Existem vários equipamentos que podem ser utilizados para a construção de uma experiência como a que estamos a desenvolver neste projeto. Atualmente, existem inúmeros softwares e hardwares, algo que aumenta a necessidade de analisar quais serão os mais indicados a utilizar. Para ajudar na construção da experiência, foi solicitado o guia de soluções digitais, que a empresa RSB tem, sobre o qual nos apoiámos para a definição destes equipamentos.

*Tabela 9. Sugestão de hardware e software*

<b>Solução tecnológica</b>	<b>Equipamentos</b>
Cortina Holográfica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Videoprojetor, uma vez que foi possível experienciar a qualidade dos videoprojectores da marca Christie, estes serão a sugestão principal para esta experiência;</li> <li>• Player;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura, onde as imagens deverão ser projetadas;</li> <li>• Elementos em 3D, sobre os quais poderá haver interação com as projeções;</li> <li>• Software 3D, para construção da imagem;</li> </ul>
Promotora Virtual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura real no formato de uma pessoa;</li> <li>• Videoprojetor, o qual fará a transmissão da imagem para a estrutura;</li> <li>• Colunas de som;</li> <li>• Software 2D e 3D, para construção da imagem;</li> </ul>
Vitrina Holográfica/Digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura, sobre a qual será projetada a imagem;</li> <li>• Software 2D e 3D, para construção da imagem;</li> </ul>
Realidade Aumentada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura com elementos reais (imagens);</li> <li>• Software de RA e 3D;</li> <li>• Equipamento adicional do utilizador, telemóvel ou tablet;</li> <li>•</li> </ul>

Ecrã Holograma 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura, onde serão projetadas as imagens;</li> <li>• Ecrã digital;</li> <li>• Software 2D e 3D, para criação do conteúdo;</li> <li>• Câmaras</li> </ul>
Realidade virtual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software 2D, 3D e 360°VR;</li> <li>• Estrutura, para projeção dos conteúdos;</li> <li>• Videoprojetores; para projeção das imagens;</li> </ul>

### **5.3 Público-alvo;**

É impossível dizer que a problemática da água apenas afeta uma pequena percentagem da população. Aliás, é um problema que nos afeta a todos e que causa uma grande preocupação para o futuro. Tal como já analisámos no capítulo “A importância da água para a sociedade e problemas emergentes” existe ainda uma grande porção da população mundial que não tem acesso a água potável e outra grande porção que começa a entender que este recurso está cada vez mais em vias de extinção. Os esforços por parte da ONU continuam a ser reforçados, não só pela própria organização, que insiste em que o tema seja falado e discutido, como também por parte da própria população, que aumenta esses esforços ao criar ações sensibilizadoras para este tema.

No entanto, outra problemática surge, a qual serviu de base para o desenvolvimento deste projeto: como é que a população consegue entender toda a problemática que envolve o recurso hídrico, se nunca vivenciou o problema? Isto é, será que a população precisa mesmo de “sentir na pele” as consequências emergentes desta problemática, para que seja possível começar a alterar os seus comportamentos de risco? É desta

forma que sentimos a necessidade de desconstruir o público-alvo a impactar com este projeto.

Definimos três tipos de público-alvo: a população que não tem consciência sobre as problemáticas associadas à escassez da água; a população que tem consciência sobre esta problemática; e a população que já vivenciou essa agravante, e que pretende começar a ter um estilo de vida mais sustentável. Com estes três público-alvo definidos, analisemos um pouco mais detalhadamente cada um deles. Esta análise é necessária, uma vez que o *mindset*, idade, entre outros fatores, é diferente em cada um deles.

Temos, em primeiro lugar, o público-alvo onde integramos todas as pessoas que nunca passaram pela experiência de não ter acesso a água, para satisfazer necessidades básicas. Isto dificulta o seu entendimento e percepção sobre o assunto.

Nunca tendo “sentido na pele” restrições de acesso a água ou outro tipo de problema adjacente, é difícil que este público consiga ter uma compreensão clara sobre as problemáticas envolventes da água. Mesmo assim, é um público que, em teoria, tem conhecimento do que se está a passar na sua região e no mundo. Por um lado, o facto de que ainda existe uma grande percentagem de população que nunca experienciou este tipo de problemas é bom, pois significa que esta problemática ainda não se tornou global e que poderá haver a possibilidade de reverter a situação. Por outro lado, torna-se complicado para estas pessoas “colocarem-se na pele” de quem já viveu a experiência de não ter acesso à água. Por este mesmo motivo, encontramos outra razão para que algumas das experiências que se propõem mais à frente neste projeto sejam de cariz interativo e que posicionam o público no meio da problemática em análise.

O segundo público-alvo define todas as pessoas que nunca vivenciaram nenhum tipo de má experiência e que encontram dificuldade em se posicionarem “na pele” das pessoas que já o viveram. Esta falta de percepção da gravidade do assunto, resulta na incapacidade inconsciente de não conseguirem alterar certos comportamentos de risco para o meio ambiente. Aqui insere-se o fator de falta de conhecimento suficiente, para que seja possível essa alteração de comportamento. Encontramos aqui outro fator-chave para a construção deste projeto. Desenvolver experiências interativas, onde o público poderá não só interagir com o material disponível, como também ter momentos educativos, é um dos objetivos para a construção do presente projeto.

O terceiro público-alvo definido neste projeto envolve todas as pessoas que já tiveram a infelicidade de vivenciar algumas das consequências adjacentes às alterações climáticas e à utilização inconsciente da água. Mais recentemente, em Portugal, houve regiões

onde as pessoas foram limitadas, e mesmo até proibidas, em casos mais extremos, a utilizarem água dentro de um período limitado. Após esse horário, o acesso a água seria restrito por parte da Câmara Municipal ou Junta de Freguesia. Todas estas pessoas tiveram de adaptar os seus hábitos de vida e aprender a viver com o acesso ao recurso hídrico mais limitado.

## 5.4 Conceptualização da proposta de experiência interativa

Neste capítulo propomo-nos a construir, desenvolver e conceptualizar a experiência. Reforçamos a ideia de que esta experiência é uma proposta direccionada ao Museu da Água, mas não necessariamente no mesmo local. Tal como já referido, propomos que esta experiência tenha lugar no antigo SMAS, da cidade da Covilhã. Com a sua construção cuidadosa e estratégica, pretendemos, num primeiro momento, causar um maior impacto, causando sensações de preocupação e consciencialização pelo nosso futuro e o das gerações futuras. Num segundo momento, após o primeiro impacto da primeira experiência, pretende-se um ambiente educacional, onde serão transmitidos todos os conhecimentos sobre o recurso hídrico, de forma a ser possível fornecer todas as ferramentas para causar a mudança. E, num terceiro momento, pretende-se colocar esses conhecimentos em prática, testando o público.

Desta forma, a experiência global será dividida em 3 experiências imersivas, as quais foram pensadas em ser executadas de forma horizontal, tal como podemos visualizar na figura 43. A primeira experiência pretende ser a mais impactante, numa perspetiva interativa, imersiva e educacional. Nesta pretendemos a construção de um ambiente digital, utilizando as tecnologias da realidade virtual, realidade aumentada, a cortina holográfica e a promotora virtual.



Figura 43. 3 etapas das experiências imersivas

A inspiração para a criação desta sala advém do simulador construído para o terramoto de 1755, no Museu Quake. Podemos visualizar um exemplo da estrutura dessa sala na figura 44. Aqui, o objetivo será, dentro de uma sala fechada, construir uma espécie de mini sala de cinema, com um máximo de 100 lugares. Contudo, ao invés de se ter apenas uma parede onde é feita a projeção da imagem, nesta sala, as quatro paredes terão projeção de imagem e som. A intenção é criar toda uma narrativa histórica, sobre como era o nosso planeta, há mais de 50 anos, e fazer a comparação com o presente e as dificuldades que estamos a enfrentar. Não só a nível das alterações climáticas, mas também a nível das suas consequências, como é o caso da falta de água.



*Figura 44. Sala de simulação do terramoto de Lisboa, em 1755, no Museu Quake (Quake - Museu do Terramoto de Lisboa, 2023)*

Seguindo o raciocínio lógico destes investigadores, e de forma a aproximar mais o público deste grande problema que nos afeta a todos, com esta experiência pretendemos criar uma narrativa cujos tópicos serão os seguintes:

- Comparação das condições climáticas há 50 anos, com as condições climáticas que vivemos atualmente;
- A forma como o recurso hídrico é explorado e os fins para os quais é utilizado, como para a indústria, para a agricultura, para a construção;
- A forma como as pessoas utilizam a água dentro de suas casas e como a mesma pode ser desperdiçada;

- A forma como o nosso comportamento, enquanto consumidores, pode agravar e aumentar a exploração a este recurso, causando uma diminuição significativa das reservas;
- Mostrar a quantidade de água necessária para fazer os produtos que usamos no nosso dia-a-dia, como a nossa roupa, os eletrodomésticos, a comida;

Resumindo, dentro desta sala estariam dispostas cerca de 100 cadeiras (iguais à de uma sala de cinema, para maior conforto do público) e todas as paredes, inclusive o teto, teriam imagens e som projetados. Todos os tópicos referidos serão contextualizados dentro da cidade da Covilhã. Por exemplo, uma parte da narrativa irá referir alguns dos edifícios mais icónicos da cidade, para além do SMAS, como já falámos anteriormente, como é exemplo o edifício da antiga Penteação, representado na figura 42. Nesta parte da narrativa, é feita uma contextualização sobre a história do local, a importância que teve para a indústria e economia da cidade, assim como a utilização que fazia da água. Todas as quatro paredes da sala, incluindo o teto, seriam construídos com a tecnologia da cortina holográfica e uma *led wall* transparente (RSB - Comunicação na Imagem, 2023).

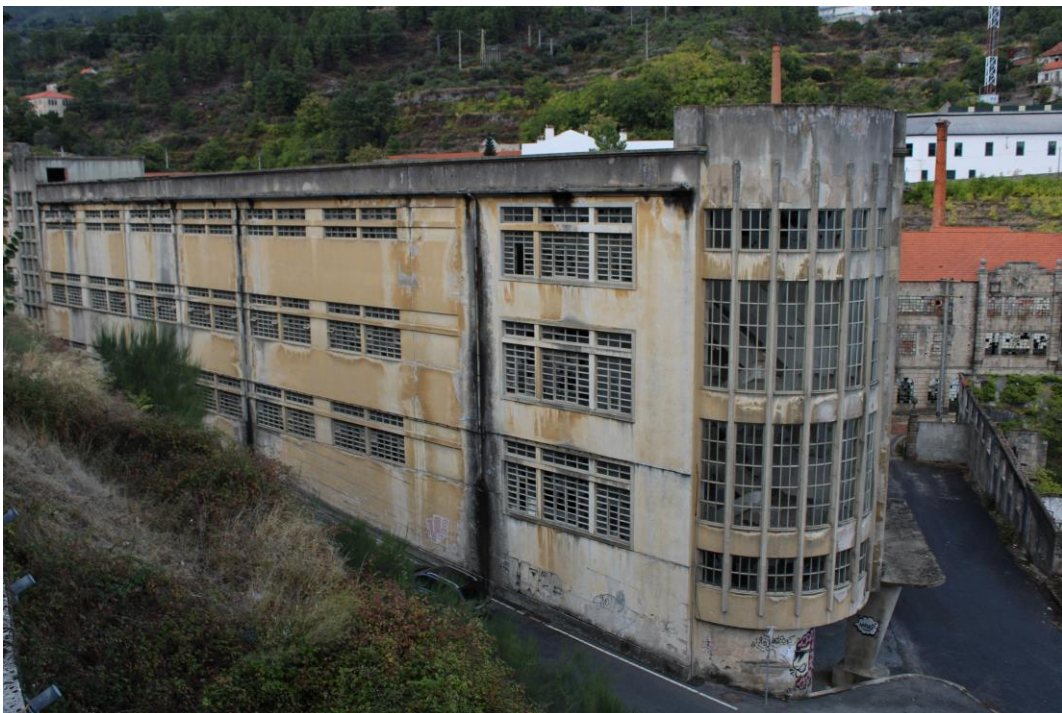


Figura 45. Antiga Penteação da Covilhã

Acreditamos que com a interação entre o público/utilizador, os elementos reais em 3D (que seria construídos de acordo com o local escolhido) e as imagens/hologramas

projetados em todo o espaço (sem limitações), o impacto sobre a gravidade da falta de água no mundo seria mais eficaz. Adotamos uma nova abordagem no modo como estes conteúdos são abordados na nossa sociedade, captamos, de forma inovadora, a atenção do público, e criamos um impacto mais duradouro e educativo. Com este tipo de experiência tenta-se eliminar o fator em falta, o qual a Fundação Calouste Gulbenkian detetou no seu estudo: o facto de que existem ainda muitas pessoas que nunca vivenciaram a falta de água.

É importante reforçar o objetivo da utilização da solução tecnológica “promotora virtual”. Esta experiência pretende alcançar o maior número de pessoas possível, uma vez que estamos a tratar e a analisar um tema que não é limitado a ninguém. Com a utilização desta tecnologia queremos que todos os conteúdos da narrativa sejam traduzidos para a linguagem gestual, tornando-a mais inclusiva.

Após este primeiro impacto arrebatador e que pretende deixar o público a pensar, seguimos para a segunda experiência. Esta terá uma componente mais teórica, onde se pretende transmitir os conteúdos sobre a água ao público, tal como já existe no Museu da Água, em Lisboa, com a sua exposição permanente. No entanto, apresentamos uma abordagem diferente, inovadora e mais eficaz na transmissão destes conteúdos.

Sabemos que a interatividade é um elemento crucial, que não pode faltar quando se pretende transmitir conhecimento. Ao permitirmos que o público/utilizador interaja com os conteúdos, a sua atenção e interesse aumentam, assim como a probabilidade da sua eficácia, em termos de mudança de comportamentos de risco. Para esta segunda experiência pretende-se criar uma sala, onde ficarão expostas várias mesas digitais interativas. Os conteúdos que estarão aqui presentes são os seguintes:

- O ciclo hidrológico da água;
- Como é feito o abastecimento de água na Covilhã;
- Como é feito o tratamento das águas (para seu reaproveitamento);
- História sobre o edifício (SMAS);
- Pegada Hídrica;
- Quais as ações que mais prejudicam o recurso hídrico, num contexto doméstico;
- Quais as ações que mais prejudicam o recurso hídrico, num contexto exterior;

Para cada um destes pontos será criado um conteúdo interativo, para que o público/utilizador consiga aprender de forma mais eficaz. De seguida, iremos especificar como os conteúdos serão expostos, sugerindo várias soluções digitais da

empresa RSB e outros complementares (caso se considere necessário). Com o ciclo hídrico da água será criada uma mesa interativa em 3D, com o apoio da solução digital vitrina holográfica/digital. A mesa terá, em 3D, a parte térrea que mostra a figura 34. O ciclo da água será projetado com o apoio de hologramas, tal como mostra a figura 35.

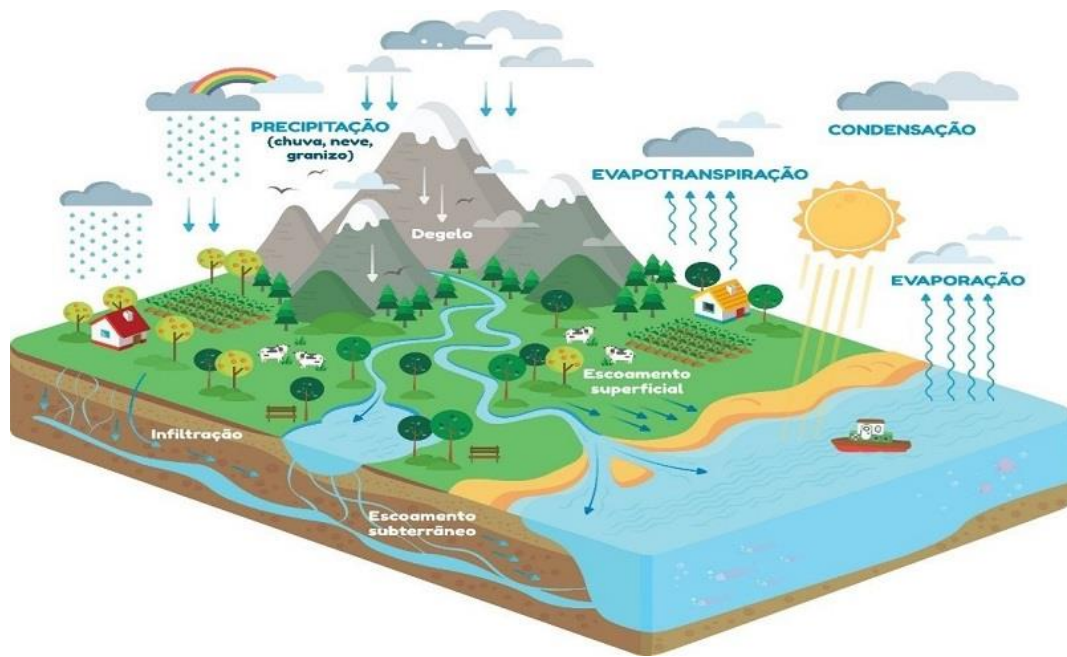


Figura 46. O ciclo hidrológico da água (EPAL - Grupo Águas de Portugal, 2023)

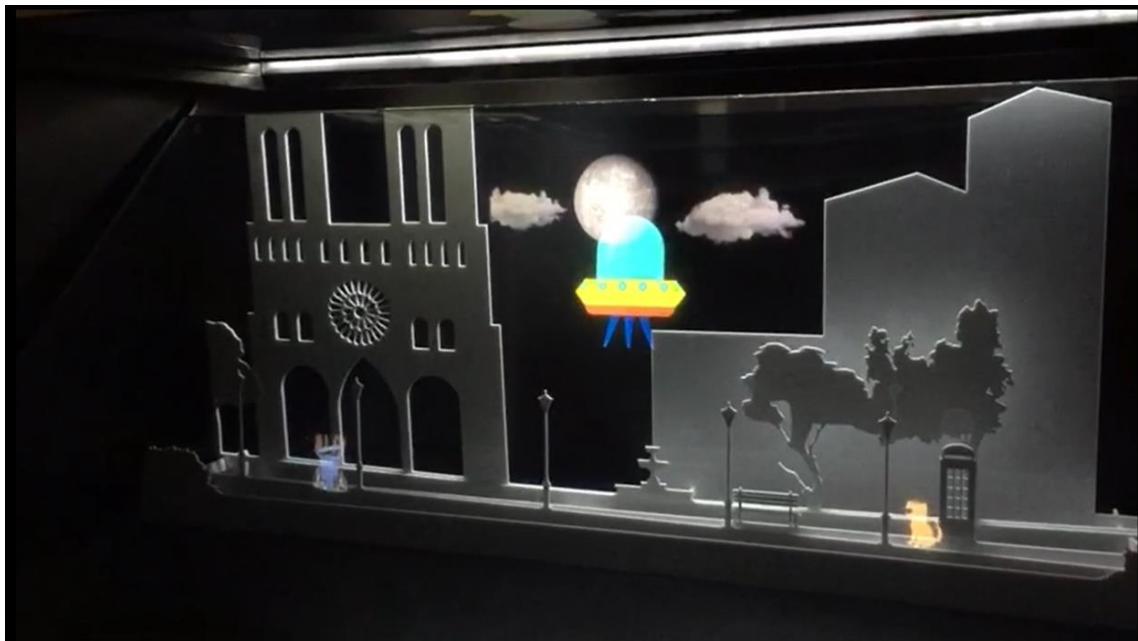


Figura 47. Solução tecnológica Vitrina Holográfica/Digital da RSB (RSB - Comunicação na Imagem, 2023)

Consideramos ser uma mais-valia o público ter conhecimento sobre a forma como é feito o abastecimento de água, até à casa dos consumidores, assim como saberem como é que a mesma pode ser, ou não, reaproveitada. Por essa mesma razão, com o apoio da solução tecnológica “mesa interativa *multitouch*”, a qual podemos ver na figura 36, tem-se a intenção de construir toda a cidade da Covilhã digitalmente, em 3D. O público/utilizador, ao seleccionar uma região da cidade, teria oportunidade de visualizar todo o percurso de abastecimento da água até essa região, assim como a forma como esta pode ser reaproveitada, depois de a usarmos. Por exemplo, se o utilizador pertencer à região do Teixoso, o mesmo pode seleccioná-la e surgiria uma animação para mostrar como esse abastecimento é feito nessa região, todos os processos e o percurso até à casa dos consumidores.

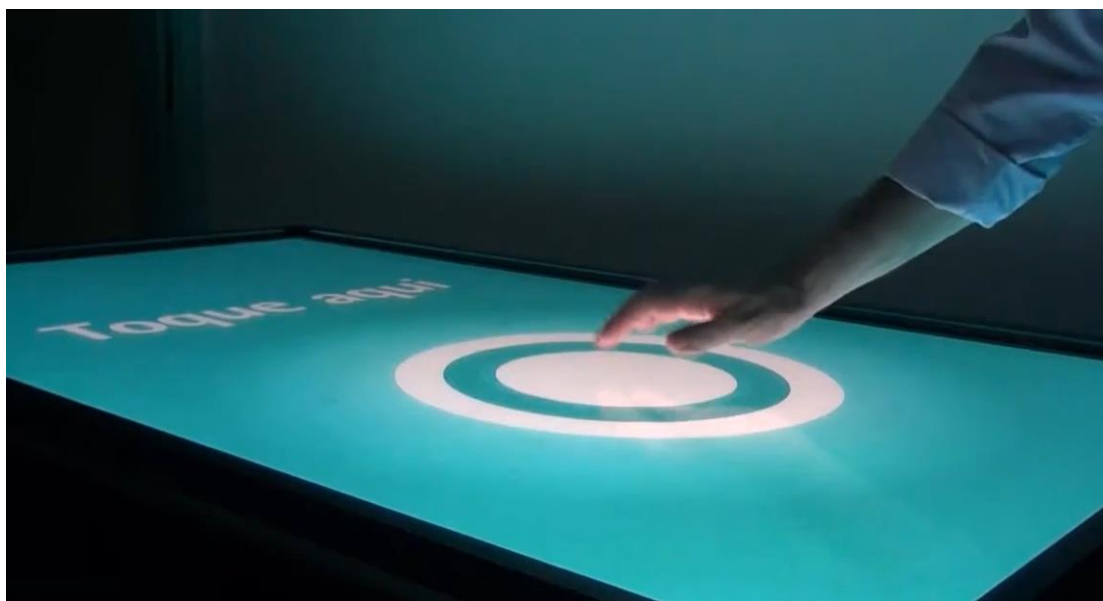
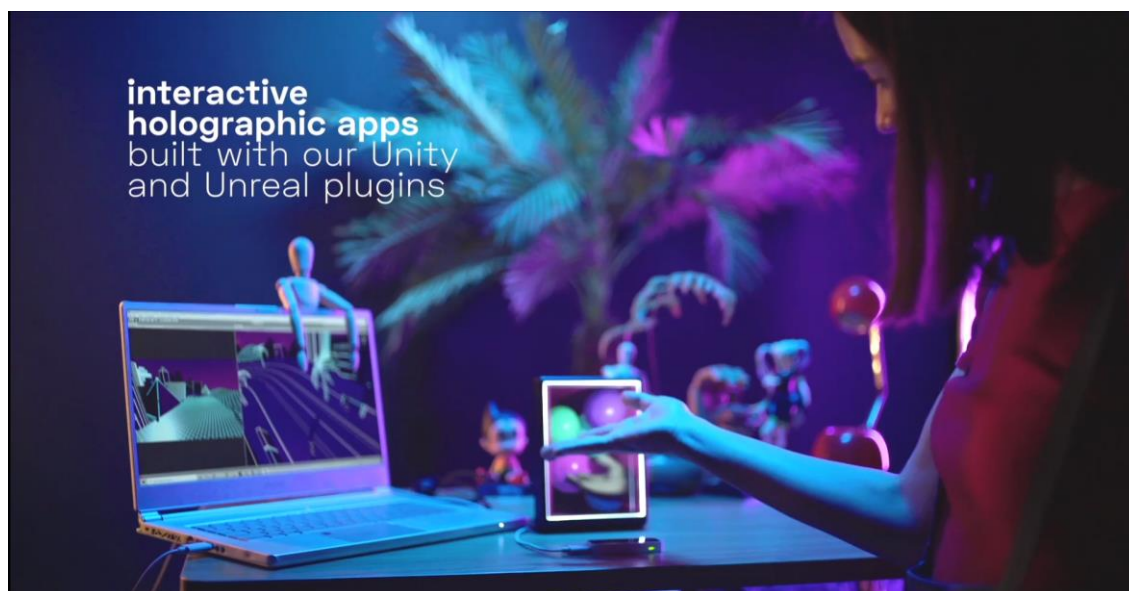


Figura 48. Solução tecnológica "Mesa Interativa Multitouch" (RSB - Comunicação na Imagem, 2023)

Consideramos importante que o público, de uma forma em geral, tenha o máximo de conhecimento possível sobre o recurso hídrico e todas as problemáticas que o envolvem. Mas para a criação e desenvolvimento desta experiência, também consideramos ser importante contextualizar e informar o público sobre a história do local escolhido para esta, o antigo SMAS da Covilhã. Para esta pequena experiência pretendemos utilizar a solução tecnológica da cortina holográfica. O objetivo será construir uma narrativa, que não tenha mais de 5 minutos, para que seja apresentada neste ecrã e transportar o público/utilizador para uma experiência imersiva e interativa.

O tema sobre a Pegada Hídrica é igualmente um assunto crucial para se abordar dentro desta experiência. É o tema que retrata o consumo que é necessário para criar os produtos básicos que utilizamos no dia-a-dia. Esta informação pretendemos destacar um pouco mais, ressaltando a importância que esta informação tem. De forma a ser visível e se destacar, a solução tecnológica do ecrã holograma 3D será uma boa escolha. Este tipo de tecnologias permite a utilização de vários softwares de criação de RV e 3D, tal como os programas Unity e o Unreal. A figura 37 mostra um exemplo de como é possível criar interação entre a tecnologia e o utilizador.

O objetivo com esta experiência será ter o ecrã, com uma câmara, e um ponto estático, onde o utilizador terá de se colocar. Isto é, o utilizador, ao se colocar em frente ao ecrã, a câmara captará o que este está a usar, como uma peça de roupa, uma mala, sapatilhas, entre outros, podendo fazer as seguintes questões: “sabe quantos litros de água foram necessários para construir essa mala?”, “sabe quantos litros de água foram necessários para essa camisola ser confeccionada?”, entre outras questões. As questões surgiram no ecrã, em 3D, tal como as respetivas respostas. Por exemplo, se a questão for: “sabe quantos litros de água foram necessários para confeccionar esses sapatos?”, surgirá a imagem criada pela EPAL, sobre a Pegada Hídrica. Uma vez que esta foi criada para incentivar a população a usar a água de forma mais consciente e sustentável, reforçamos esta mensagem através desta experiência interativa e pessoal.



*Figura 49. Solução tecnológica Ecrã Holograma 3D da RSB (RSB - Comunicação na Imagem, 2023)*

Os conteúdos “quais as ações que mais prejudicam o recurso hídrico, num contexto doméstico” e “quais as ações que mais prejudicam o recurso hídrico, num contexto exterior” encontrar-se-ão lado a lado nesta sala. Devido ao seu tema ser similar,

mudando apenas o facto de que um explicita o contexto exterior e o outro doméstico, faz todo o sentido que estejam perto um do outro. Para esta experiência, cremos que a utilização da tecnologia da RA seja bastante útil. Isto porque pretendemos que com a utilização desta tecnologia, o público/utilizador consiga posteriormente pesquisar mais sobre o assunto.

Para esta experiência irão ser criadas várias imagens reais, tal como se fossem um quadro, e serão expostas na parede. Cada imagem irá representar uma ação, no contexto exterior ou doméstico, na qual se representa a utilização da água. Utilizando um dispositivo móvel, o mesmo será apontado para as imagens e será possível ver a animação em 3D criada para este propósito, tal como mostra o exemplo na imagem 38. Com isto queremos dizer que a animação 3D que será exibida no dispositivo móvel do utilizador irá não só informar sobre as consequências graves que um comportamento de risco para o ambiente pode causar, como também dar dicas de como prevenir e ter um comportamento mais sustentável. Por exemplo, se a imagem para a qual apontamos o dispositivo móvel for a ação de lavar os dentes, a animação 3D irá mostrar quantos litros de água podem ser desperdiçados ao mantermos a torneira sempre aberta, o que isso significa para o meio ambiente (e mesmo até para nós) e aconselhar sobre qual o comportamento mais adequado e sustentável para o meio ambiente.



*Figura 50. Exemplo de utilização da realidade aumentada (RSB - Comunicação na Imagem, 2023)*

Iniciámos esta proposta com uma experiência inicial impactante, a qual tem o objetivo de deixar o público em choque e em modo pensativo, tanto pela informação que acabou de assimilar, como também pelos comportamentos de risco que tem no seu dia-a-dia e

que podem estar a prejudicar o meio ambiente. Seguida de uma experiência mais informativa, interativa e pessoal, que tem o objetivo de fornecer todas as ferramentas educativas ao público/utilizadores, para que sejam capazes de alterar o seu comportamento de risco. Após esta experiência educativa e cheia de informação, passamos, agora à última experiência, que tem como objetivo pôr à prova os conhecimentos adquiridos na anterior.

Para esta experiência será construída uma terceira sala, simulando uma casa, como a que representa a figura 39, onde o público/utilizador terá de executar várias tarefas. Ao entrarem na sala, o primeiro acontecimento será a sala iluminar-se e encher-se de cor, tal como uma casa normal. Outro elemento que também irá surgir, com cor, será uma coluna, a qual representará a quantidade de água a que uma pessoa tem direito. Segundo a ONU, é um direito de todo o ser humano ter acesso até 100 litros de água, para uso pessoal e doméstico, por dia. Por esta razão, caso entre nesta sala apenas uma pessoa, a coluna representará o número 100 e estará completamente iluminada e com cor. Se entrarem 3 pessoas, a coluna já terá um total de 300 litros, e por aí adiante.

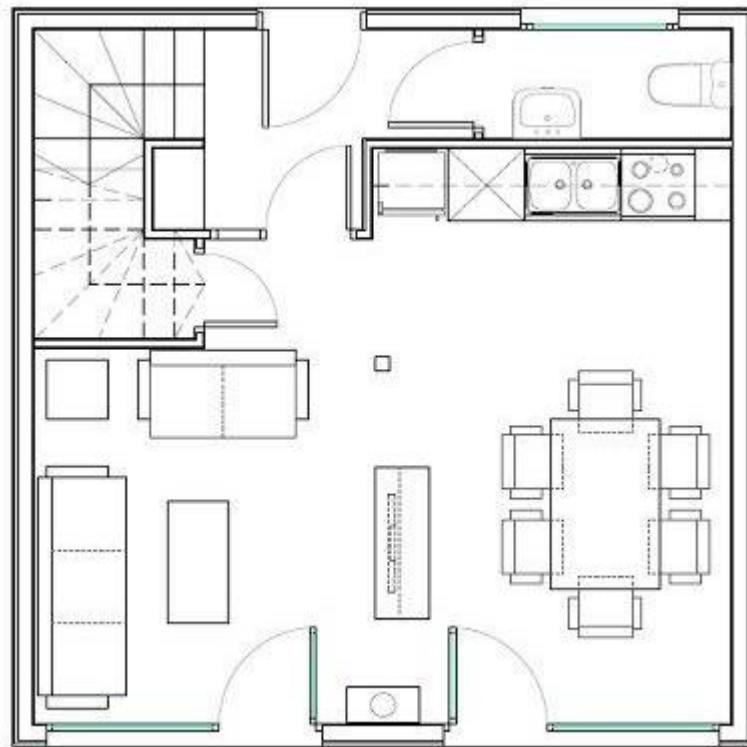


Figura 51. Exemplo da sala de simulação (Pereira, 2023)

Tal como já referido, o público/utilizador, ao entrar na sala, esta irá encher-se de cor e a coluna representará a quantidade de litros de água que o grupo terá direito, dependendo do número de pessoas. Após este primeiro impacto, o utilizador terá,

agora, que completar algumas tarefas, as quais exemplificamos duas. Na zona da casa de banho, por exemplo, existirá uma zona com o espelho e o lavatório. O utilizador terá que se colocar em frente a este e simular que está a lavar os dentes. Ora, segundo os dados fornecidos pela EPAL, uma torneira aberta durante 1 minuto pode significar um desperdício de água de cerca de 12 litros. Neste sentido, caso o utilizador simule a ação de lavar os dentes com a torneira sempre aberta, dependendo também do tempo que a mantém aberta, a sua coluna inicial (que representa os 100 litros de água aos quais tem direito) irá baixar para 88, assim como a luz se irá desvanecer ligeiramente. Esta é a lógica que irá ocorrer igualmente para todas as outras ações que o utilizador tem de fazer nas restantes divisões.

Outro exemplo será na zona da cozinha. Junto à área do lava-loiças haverá um conjunto de elementos, que simularão utensílios de cozinha, como pratos e talheres. Aqui o objetivo é simular a ação de lavar a loiça ou colocar esta na máquina. Dependendo da decisão do utilizador, caso decida lavar à mão, o tempo que a torneira estiver aberta irá acontecer o mesmo que foi descrito anteriormente. O número disposto na coluna irá baixar e a luminosidade desta e de toda a casa irá, igualmente, desvanecer.

Com esta experiência pretendemos ressaltar que o acesso à água é um direito de todos nós e que não é correto utilizarmos mais do que o que temos direito. Ao utilizarmos mais do que o que temos direito, estamos a roubar esse direito a outra pessoa. O objetivo e missão desta última experiência é poder mostrar ao público que é possível realizarmos as nossas atividades do dia-a-dia, sem prejudicarmos o meio ambiente.

É importante reforçar que para todos estes conteúdos interativos descritos anteriormente, haverá o apoio complementar da solução tecnológica de promotora virtual, com a linguagem gestual. Todas as soluções tecnológicas referidas anteriormente são da empresa RSB, sobre as quais é possível saber mais na página “soluções digitais”, do website oficial da empresa. Embora nos tenhamos apoiado nestas soluções tecnológicas, outras empresas poderão ainda ser sugeridas para apoiar este projeto, assim como outro tipo de tecnologias. O objetivo deste desenvolvimento é causar a mudança de comportamentos de risco da população, consciencializando-a, de forma inovadora e eficaz, para um planeta mais sustentável.

## Conclusão

O presente projeto de investigação apresentou, desde início, vários objetivos que despoletaram várias questões de partida para esta análise e proposta de design. Toda a problemática que envolve o recurso hídrico é um problema mundial, de toda a população, e para o qual todos nós temos influência, positiva e/ou negativa. No entanto, é também um direito que temos de ter acesso à água, para uso pessoal e doméstico. Os objetivos principais deste projeto passavam por consciencializar a população para esta problemática e, ao mesmo tempo, fazer uma análise de como a área do design multimédia poderia ser uma ferramenta inovadora e bastante eficaz, na missão de causar a mudança de comportamentos de risco.

Várias problemáticas surgiram durante esta análise. Foi possível perceber que a forma como os conteúdos sobre o recurso hídrico, inclusive as campanhas e ações de sensibilização levadas a cabo por várias empresas e organizações, não são tão eficazes como seria de esperar. Estudos realizados por instituições, como a Calouste Gulbenkian, concluíram que embora haja conhecimento sobre o problema da escassez da água, continua a não existir um comportamento da sua utilização de forma mais sustentável. Esta situação agrava ainda mais com o facto que muitas pessoas nunca experienciaram a falta de água na vida real, como acontece com parte da população portuguesa, ao longo do ano, mas, mais especificamente na altura do verão.

Com a análise feita à área das novas tecnologias e a forma como estas estão a ser utilizadas na sociedade, tornou-se evidente de que poderia existir aqui uma ferramenta potencialmente influenciadora no comportamento da população. A forma como é introduzida na área do ensino, de modo a captar a atenção do público, é bastante inovadora e irreverente. Com toda esta análise inicial, pretendemos, neste capítulo dar resposta às questões de partida referidas no capítulo 1.

**1) Será que a população tem consciência da gravidade das alterações climáticas?**

Tal como pudemos verificar com o estudo feito pela Fundação Calouste Gulbenkian, e em conversa com as coordenadoras do Museu da Água, é claro que as pessoas têm consciência e conhecimento que existe um problema associado à água. Aliás, tanto no verão de 2022, como no de 2023, os meios de comunicação enfatizaram bastante essa problemática. No entanto, embora esta problemática continue a ser transmitida, não significa que a forma como é comunicada seja suficientemente eficaz para causar mudança nos comportamentos de risco da população.

**2) Será que a população tem conhecimento das consequências graves que poderemos sofrer no futuro, devido aos problemas relacionados com a água?**

Embora a população tenha conhecimento de que o recurso hídrico é escasso, ainda é evidente que a urgência de mudança de comportamentos de risco ainda não é evidente. Tal como analisado, a população apenas associa a água, num contexto doméstico, como uma despesa mais barata que as restantes. Por esta razão, caso haja meses em que a sua utilização é maior, não parece ser tão preocupante, como a conta da luz, por exemplo. É evidente que é necessária uma sensibilização mais eficaz e numa nova abordagem deste tipo de conteúdos para a população.

**3) Será que a população apenas consegue ter consciência da problemática associada à água ao experienciar essas consequências?**

É possível dizer que o conhecimento empírico, através da experiência, mesmo que simulada, é uma forma válida de aquisição de conhecimento. Voltando ao exemplo das despesas da casa, caso num mês a conta da luz venha com um valor mais elevado, apenas no mês a seguir teremos mais cuidado com a sua utilização. Com o uso da água, a situação é a mesma. Referindo novamente o estudo da Calouste Gulbenkian, apenas as pessoas que passaram pela infeliz situação de terem o seu acesso à água limitado, devido à sua escassez, alteraram os seus comportamentos e adotaram uns mais sustentáveis. Por esta mesma razão, é válido afirmar que o ser humano não consegue compreender a 100% uma situação grave até passar por essa experiência.

**4) Será que o design poderá ser utilizado como uma ferramenta influenciadora para a mudança?**

As análises dos casos de estudo permitiram-nos perceber que o design tem bastante potencial na sociedade e em questões do ambiente. O exemplo do Museu Quake fez-nos entender que a combinação das novas tecnologias, com história e educação, pode ser

uma grande mais-valia. O público, quando em contacto com as novas tecnologias, as quais permitem uma interação inovadora com os conteúdos, fica completamente imersivo. Assim sendo, o conhecimento e a mensagem por detrás dos conteúdos apresentados são transmitidos de forma eficaz.

**5) De que forma é que o design, em conjunto com as novas tecnologias, pode causar a mudança?**

Tal como vimos, o design tem um potencial influenciador que pode conseguir causar a mudança, que outras formas de comunicação, como as campanhas de sensibilização para a escassez de água, não conseguem. Com o apoio das novas tecnologias para uma transmissão de conhecimento e de questões ambientais, neste caso, conseguimos construir um ambiente educativo e com uma abordagem inovadora de conteúdos.

**6) Será que o design poderá ser a ferramenta em falta para uma comunicação mais eficaz, clara e inovadora das problemáticas associadas à água?**

A abordagem, que ainda é feita atualmente, sobre a problemática associada à água, não é plenamente eficaz. As campanhas e ações de sensibilização são meramente informativas e pouco práticas. É neste ponto que o design pode fazer a diferença e conseguir impactar nesta área, atuando como fator de mudança. Com a experiência desenvolvida e proposta neste projeto, a área do design pretende, exatamente, com as suas ferramentas inovadoras e interativas, consciencializar a população para um problema de todos nós, promover a mudança e construir as ferramentas para alcançá-la.

## Bibliografia

- APRH - Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. (2019). *Projeto ECH2O Água: Um instrumento participativo para a avaliação da pegada hídrica e promoção do uso sustentável da água*. Lisboa.
- Arruda, A. J., Oliveira, A. R., Filho, I. G., & Silva, P. R. (2017). Design e os processos de inovação social como agentes transformadores em comunidades criativas. Em A. J. Arruda, A. R. Oliveira, I. G. Filho, & P. R. Silva, *Design e Interação Social: Processos de Inovação Social* (p. 260). Blucher.
- Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. (2020). *Projeto ECH2O-Água: Um instrumento participativo para a avaliação da pegada hídrica e promoção do uso sustentável da água*. Lisboa: Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.
- Baptista, J. M., Almeida, M. C., Vieira, P., Silva, A. C., Ribeiro, R., Fernando, R. M., . . . Cameira, M. R. (2001). *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água*. Lisboa.
- Cockerill, K. (2010). *Communicating how water works: Results from a community water education program*. The Journal of Environmental Education.
- Cotec Portugal. (2016). *Economia Circular - Preservar, otimizar e assegurar recursos essenciais para o nosso futuro*. Lisboa: Cotec Portugal.
- Dean, A., Fielding, K., Ross, H., & Newton, F. (2016). What is Engagement? Em A. Dean, K. Fielding, H. Ross, & F. Newton, *Community Engagement in the Water Sector: An outcome-focused review of different engagement approaches* (p. 9). Melbourne, Austrália: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities.
- Dean, A., Fielding, K., Ross, H., & Newton, F. (2016). Engagement that provides inputs to the community. Em A. Dean, K. Fielding, H. Ross, & F. Newton, *Community Engagement in the Water Sector: An outcome-focused review of different*

*engagement approaches* (p. 15). Melbourne, Austrália: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities.

Dean, A., Fielding, K., Ross, H., & Newton, F. (2016). Engagement that provides inputs to the community. Em A. Dean, K. Fielding, H. Ross, & F. Newton, *Community Engagement in the Water Sector: An outcome-focused review of different engagement approaches* (p. 18). Melbourne, Califórnia: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities.

Dean, A., Fielding, K., Newton, F., & H., R. (2016). Engagement that provides inputs to the community. Em A. Dean, K. Fielding, F. Newton, & R. H., *Community Engagement in the Water Sector: An outcome-focused review of different engagement approaches* (pp. 18-19). Melbourne, Austrália: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities.

Dias, Filipa; Correia, Catarina. (2020). *O uso da água em Portugal: Olhar, compreender e actuar com os protagonistas chave*. Portugal: Guide - Artes Gráficas.

Dias, Filipa; Correia, Catarina. (2020). *O uso da água em Portugal: Olhar, compreender e actuar com os protagonistas chave* (p.9). Portugal: Guide - Artes Gráficas.

Dias, Filipa; Correia, Catarina. (2020). *O uso da água em Portugal: Olhar, compreender e actuar com os protagonistas chave* (p.18). Portugal: Guide - Artes Gráficas.

Dias, Filipa; Correia, Catarina. (2020). *O uso da água em Portugal: Olhar, compreender e actuar com os protagonistas chave* (p.129). Portugal: Guide - Artes Gráficas.

Dias, Filipa; Correia, Catarina. (2020). *O uso da água em Portugal: Olhar, compreender e actuar com os protagonistas chave* (p.146). Portugal: Guide - Artes Gráficas.

Grant, J., & Fox, F. (2007). Understanding the Role of the Designer in Society. Em J. Grant, & F. Fox, *Journal of Art & Design Education* (p. 77).

Hounsell, M. d., Tori, R., & Kirner, C. (2018). *Realidade Aumentada*. Porto Alegre.

Jeral, J. (2016). What is Virtual Reality? Em J. Jeral, *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality* (p. 10). ACM Books.

Jeral, J. (2016). Whats is Virtual Reality? Em J. Jeral, *The VR Book: Human-Centerd Design for Virtual Reality* (p. 12). ACM Books.

- Ministério dos Negócios Estrangeiros. (2017). *Relatório nacional sobre a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Nova Iorque.
- Oliveira, M. V., & Navega, F. (2017). *Relatório Nacional sobre a Implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Portugal: Ministério dos Negócios Estrangeiros.
- Soares, O. D. (janeiro de 1986). *Gazeta de Física. Holografia: Princípios e Aplicações*, p. IX.
- The United Nations World Water Development Report. (2003). *The World's Water Crisis*. Em U. N. Programme, *Water for People, Water for Life* (p. 5). UNESCO Publishing.
- Tori, R., Hounsell, M. d., & Kirner, C. (2018). *Realidade Virtual*. Em R. Tori, & M. d. Hounsell, *Introdução à Realidade Virtual e Aumentada* (p. 3). Porto Alegre: Editora SBC.
- Unturbe, J. M. (2015). *Introduction*. Em J. M. Unturbe, *A 10 Year Story, The Water for Life Decade, 2005-2015* (p. 6). United Nations Office to support the International Decade for Action "Water for life" (2005-2015)/UN-Water Decade Programme on Advocacy and Communication.
- Vallée, D. (2009). *Using water*. Em W. W. Programme, *Water in a Changing World* (p. 78). UNESCO.
- Vallée, D. (2009). *Using Water*. Em W. W. Programme, *Water in a Changing World* (p. 80). UNESCO.
- World Water Assessment Programme. (2009). *Impacts of water use on water systems and the environment*. Em W. W. Programme, *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World* (p. 136). UNESCO.
- World Water Assessment Programme. (2009). *Impacts of water use on water systems and the environment*. Em W. W. Programme, *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World* (p. 134). UNESCO.
- World Water Assessment Programme. (2009). *Impacts of water use on water systems and the environment*. Em W. W. Programme, *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World* (p. 138). UNESCO.

World Water Assessment Programme. (2009). Impacts of water use on water systems and the environment. Em W. W. Programme, *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World* (p. 140). UNESCO.

## Webgrafia

EPAL - Grupo de Águas de Portugal. (2022). *Portal da Água*. Obtido de EPAL - Grupo de Águas de Portugal: [www.portaldaagua.pt](http://www.portaldaagua.pt) a 10 outubro, 2022;

World Resources Institute. (2022). *Our Challenge*. Obtido de World Resources Institute: <https://www.wri.org/water> a 12 novembro, 2022;

World Resources Institute. (2022). *Our Approach*. Obtido de World Resources Institute: <https://www.wri.org/water> a 12 novembro, 2022;

Nações Unidas - Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental. (2022). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Obtido de Nações Unidas - Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/> a 13 novembro, 2022;

United Nations Foundation. 2022. *Who We Are*. Obtido de United Nations Foundation: <https://unfoundation.org/who-we-are/> a 6 dezembro, 2022;

United Nations - Sustainable Development Goals. (2022). *The Sustainable Development Goals Report 2022*. Obtido de United Nations - Sustainable Development Goals: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/> a 6 dezembro, 2022;

United Nations Foundation. (2022). *Climate Science*. Obtido de United Nations Foundation: <https://unfoundation.org/what-we-do/issues/climate-and-energy/climate-science/> a 7 dezembro, 2022;

United Nations. (2022). *Peace, dignity and equality on a healthy planet*. Obtido de United Nations: <https://www.un.org/en/global-issues/water> a 13 dezembro, 2022;

- Ellen MacArthur Foundation. (02 de 2019). *The butterfly diagram: visualising the circular economy*. Obtido de Ellen MacArthur Foundation: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram> a 31 dezembro, 2022;
- World Health Organization. (2023). *Drinking-water*. Obtido de World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water> a 14 janeiro, 2023;
- Ellen MacArthur Foundation. (2023). *Eliminate waste and pollution*. Obtido de Ellen MacArthur Foundation: <https://ellenmacarthurfoundation.org/eliminate-waste-and-pollution> a 27 janeiro, 2023;
- Ellen MacArthur Foundation. (24 de 02 de 2021). *Recycling and the circular economy: what's the difference?* Obtido de Ellen MacArthur Foundation: <https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/recycling-and-the-circular-economy-whats-the-difference> a 27 janeiro, 2023;
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2021). *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água*. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/agua/programa-nacional-para-o-uso-eficiente-da-agua> a 6 fevereiro, 2023;
- Fundação Calouste Gulbenkian. (2023). *O valor da água no setor agroalimentar*. Obtido de Fundação Calouste Gulbenkian: <https://gulbenkian.pt/programas/programa-desenvolvimento-sustentavel/gulbenkian-agua/> a 10 fevereiro, 2023
- Movimento Nacional ODS. (2021). *Movimento Nacional ODS*. Obtido de Movimento Nacional ODS: <https://movimentoods.org.br/os-5-ps-da-sustentabilidade/> a 23 fevereiro, 2023;
- BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. (2022). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Obtido de BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: <https://ods.pt/ods/> a 25 fevereiro, 2023;
- BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. (2022). *6 - Água Potável e Saneamento*. Obtido de BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: <https://ods.pt/objectivos/6-agua-e-saneamento/> a 25 fevereiro, 2023;

- BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. (2022). *11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis*. Obtido de BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: <https://ods.pt/objectivos/11-cidades-e-comunidades-sustentaveis/> a 4 março, 2023;
- Realizacom. (2023). *APP no Museu da Covilhã*. Obtido de Realizacom: <http://realizacom.com/pt/projetos/museus/app-no-museu-da-covilha> a 4 março, 2023;
- Iberdrola. (2023). *O que é a Pegada Hídrica?* Obtido de Iberdrola: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/o-que-e-pegada-hidrica> a 6 março, 2023;
- Visit Portugal. (2013). *Ocubo*. Obtido de Visit Portugal: <https://www.visitportugal.com/pt-pt/content/ocubo> a 6 março, 2023;
- BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. (2022). *12 - Produção e Consumo Sustentáveis*. Obtido de BCSD Portugal - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: <https://ods.pt/objectivos/12-producao-e-consumo-sustentaveis/> a 8 março, 2023;
- Watson, A. (9 de setembro de 2019). *The first eco-warrior of design*. Obtido de designed: <https://www.bbc.com/culture/article/20190909-the-first-eco-warrior-of-design> a 23 março, 2023;
- EPAL - Grupo Águas de Portugal. (2023). *Exposição Permanente e Património Associado*. Obtido de EPAL - Grupo Águas de Portugal: <https://www.epal.pt/EPAL/menu/museu-da-%C3%A1gua/exposi%C3%A7%C3%A3o-permanente-patrim%C3%B3nio-associado> a 7 abril, 2023;
- EPAL - Grupo de Águas de Portugal. (2007). *EPAL - Mãe de Água. Beneficiações Gerais. Recinto das Amoreiras*. Obtido de EPAL - Grupo de Águas de Portugal: <https://www.epal.pt/X-arqWeb/Result.aspx?id=138697&type=PCD> a 20 junho, 2023;
- Património.PT. (26 de novembro de 2021). *O Museu da Covilhã e a acessibilidade*. Obtido de Património.PT: <https://www.patrimonio.pt/post/o-museu-da-covilh%C3%A3-e-a-acessibilidade> a 14 julho, 2023;

- Visit Covilhã. (2017). *Museu da Covilhã*. Obtido de Visit Covilhã: <https://www.visitcovilha.com/destinations/museu-da-covilha/> a 14 julho, 2023;
- Quake - Museu do Terramoto de Lisboa. (2023). *O PROJETO QUAKE*. Obtido de Quake - Museu do Terramoto de Lisboa: <https://lisbonquake.com/sobre/projeto-quake> a 23 julho, 2023;
- Quake - Museu do Terramoto de Lisboa. (2023). *DESCUBRA LISBOA NO MUSEU IMERSIVO DO TERRAMOTO*. Obtido de Quake - Museu do Terramoto de Lisboa: <https://lisbonquake.com/> a 23 julho, 2023;
- Quake - Museu do Terramoto de Lisboa. (2023). *O que aconteceu logo após os sismos*. Obtido de Quake - Museu do Terramoto de Lisboa: <https://lisbonquake.com/scanner/o-que-aconteceu-logo-apos-os-sismos> a 23 julho, 2023;
- Público. (19 de abril de 2022). *Quake abre em Lisboa e promete “abandar” a cidade com história e entretenimento*. Obtido de Público: <https://www.publico.pt/2022/04/19/fugas/noticia/quake-chega-quartafeira-lisboa-promete-abandar-cidade-2003042> a 26 julho, 2023;
- RSB - Comunicação na Imagem. (2023). *Soluções Digitais*. Obtido de RSB - Comunicação na Imagem: <https://rsb.pt/solucoes-digitais/> a 9 agosto, 2023;
- EPAL - Grupo Águas de Portugal. (2023). *Ciclos da Água*. Obtido de EPAL - Grupo Águas de Portugal: <https://www.epal.pt/EPAL/menu/epal/comunica%C3%A7%C3%A3o-ambiental/ciclo-da-%C3%A1gua> a 12 agosto, 2023;
- Rádio Covilhã. (2022). *Projeto para instalação de Unidade Saúde Familiar nos antigos SMAS está concluído*. Obtido de Rádio Covilhã: <https://radio-covilha.pt/2022/06/noticias/projeto-para-instalacao-de-unidade-saude-familiar-nos-antigos-smas-esta-concluido/> a 8 setembro, 2023;
- Microsoft - Dynamics 365. (2023). *O que é a realidade aumentada ou RA?* Obtido de Microsoft - Dynamics 365: <https://dynamics.microsoft.com/pt-pt/mixed-reality/guides/what-is-augmented-reality-ar/> a 9 setembro, 2023;

- Eco.nomia. (2023). *O que é a Economia Circular?* Obtido de Eco.nomia: <https://eco.nomia.pt/pt/economia-circular/estrategias> a 15 setembro, 2023;
- Scarzella, P. (24 de janeiro de 2020). *Victor Papanek, the pioneer of social and sustainable design for the real world.* Obtido de Lifegate: <https://www.lifegate.com/victor-papanek-design-real-world> a 18 setembro, 2023;
- Laboratório de Ensino de Ótica - Instituto de Física Gleb Wataghin - UNICAMP. (2023). *Holografia.* Obtido de Laboratório de Ensino de Ótica - Instituto de Física Gleb Wataghin - UNICAMP: <https://sites.ifi.unicamp.br/laboptica/holografia-2/> a 20 setembro, 2023;
- Pereira, R. (2023). *Pinterest.* Obtido de Pinterest: <https://www.pinterest.pt/pin/218846863122986658/> a 22 setembro, 2023;
- Brown, E. (3 de outubro de 2017). *#GivingTuesday Roundup: 16 Creative Design Campaigns Of 2017 In Review.* Obtido de Design Mantic Blog: <https://www.designmantic.com/blog/design-campaigns-2017/> a 8 outubro, 2023;
- Weebly. (2023). *ARTS & CRAFTS - Em meio a transição do período entre indústria e arte, haveria espaço para padrões técnicos, científicos e tecnológicos?* Obtido de Weebly: <https://tecnicidade.weebly.com/arts--crafts.html> a 8 outubro, 2023;
- Sousa, F. S. (12 de julho de 2022). *Viral Virtual Reality: experiências imersivas de realidade virtual repletas de adrenalina.* Obtido de Porto Secreto: <https://portosecreto.co/viral-virtual-reality-porto/> a 8 outubro, 2023;
- Blink IT. (2020). *Impacto da realidade aumentada nos novos negócios!* Obtido de Blink IT: <https://www.blink-it.pt/realidade-aumentada/> a 8 outubro, 2023;
- Saffer, D. (08 de maio de 2006). *The Elements of Interaction Design.* Obtido de UX Matters: <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2006/05/the-elements-of-interaction-design.php>, a 18 janeiro, 2024;
- USC School of Cinematic Arts. (2024). *MORTON HEILIG : THE FATHER OF VIRTUAL REALITY.* Obtido de USC School of Cinematic Arts: <https://www.uschefnerarchive.com/mortonheilig/>, a 18 janeiro, 2024;