

Vila do Conde, Outubro de 2020
Politécnico do Porto
Escola Superior de Media Artes e Design

Ricardo Afonso Madureira Soares

**O Cartaz Ilimitado:
- O Papel da Realidade Aumentada**

Trabalho de Projeto

Mestrado em Design

Orientação:

Prof.^a Doutora Marta Sofia Bento Pires Fernandes

Ricardo Afonso Madureira Soares

**O Cartaz Ilimitado:
- O Papel da Realidade Aumentada**

Trabalho de Projeto
Mestrado em Design

Membros do Júri

Presidente

Prof. Doutor Vítor Manuel Quelhas Alves de Freitas
Escola Superior de Media, Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Prof. Doutor Pedro Manuel Reis Amado
Faculdade de Belas Artes – Universidade do Porto

Prof.^a Doutora Marta Sofia Bento Pires Fernandes
Escola Superior de Media, Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Vila do Conde, Outubro de 2020

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora, a Prof.^a Doutora Marta Sofia Bento Pires Fernandes, por toda a paciência, dedicação e auxílio ao longo destes meses de trabalho.

Àquelas que conheci nesta viagem e me acompanharam ao longo destes dois anos e, espero, me acompanhem para a vida, a Mafalda Lourenço e a Inês Oliveira.

Aos que sempre lutaram pela minha educação e pela minha felicidade,
os meus pais, as minhas irmãs e o meu sobrinho.

E por último, aquele que me acompanha nos momentos felizes, nos momentos complicados e neste percurso que se chama vida,
ao André.

RESUMO ANALÍTICO

Este projeto propôs-se a trabalhar e lidar com um conjunto de cartazes emblemáticos, conferindo-lhes um novo propósito e discurso, uma narrativa mutável. Deste modo, procura-se conferir uma intemporalidade ao cartaz, providenciando uma mensagem atual que pode ser alterada e transmitida, numa única impressão, pelo recurso à aplicação de realidade aumentada.

Com a intenção desafiante de investigar o incremento que a realidade aumentada pode acarretar no cartaz, foi desenvolvido um projeto caracterizado pela apropriação de cartazes já existentes, que funcionam como suporte à transmissão de novas mensagens.

Neste sentido, foi realizada uma revisão de literatura sobre o cartaz, sobre a realidade aumentada e sobre como estas duas temáticas se têm interligado ao longo dos anos. Isso envolveu uma exaustiva fase de investigação, de forma a compreender e estudar casos semelhantes, com o intuito de analisar e perceber quais os pontos fortes e fracos desta parceria, com o objetivo de criar um projeto completo, funcional e distinto.

Após a análise, foram experimentadas várias ferramentas de realidade aumentada para satisfazer as necessidades de comunicação encontradas no cartaz. O desenho do projeto começa a ser traçado com a observação de projetos similares, passando para a seleção dos cartazes e aplicação de realidade aumentada para o combate à sua efemeridade.

O projeto apresenta num conjunto de cartazes com realidade aumentada, complementados com um pequeno *brief* da sua funcionalidade.

Palavras-chave: Cartaz; Realidade Aumentada; Interação; Design de Comunicação.

ABSTRACT

This project was set out to work and deal with a set of emblematic posters, giving them a new purpose and speech, a changeable narrative. This way, we try to give the poster a timelessness, providing a current message that can be changed and transmitted, in a single print, by using the application of augmented reality.

With the challenging intention of investigating the increase that augmented reality can bring to the poster, a project was developed characterized by the appropriation of existing posters, which serve as support for the transmission of new messages.

In this sense, a literature review was carried out on the poster, on augmented reality and on how these two subjects have been interconnected over the years. This involved an exhaustive investigation phase, in order to understand and study similar cases, analyze and understand the strengths and weaknesses of this partnership, in order to create a complete, functional and distinct project.

After the analysis, several augmented reality tools were tried to satisfy the communication needs found in the poster. The design of the project begins to be traced with the observation of similar projects, moving on to the selection of posters and the application of augmented reality to fight its ephemerality.

The project presents a set of posters with augmented reality, complemented with a short brief of its functionality.

Keywords: Poster; Augmented Reality; Interaction; Communication Design.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	12
1.1 – Objetivos	13
1.2 – Questão de Investigação	14
1.3 – Estrutura do Relatório do Projeto	14
1.4 – Metodologias Aplicadas.....	15
2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	17
2.1 – O Cartaz	17
2.1.1 – Etimologia e Definição.....	17
2.1.2 – Cartaz Tradicional.....	18
2.1.3 – A evolução do cartaz.....	19
2.1.4 – O Futuro e Sustentabilidade do Cartaz.....	24
2.1.5 – O Cartaz Ilimitado	25
2.2 – A Realidade Aumentada	26
2.2.1 – Definição de Realidade Aumentada.....	26
2.2.2 – Origem da Realidade Aumentada	27
2.2.3 – Evolução da Realidade Aumentada.....	27
2.2.4 – O Continuum da Virtualidade	33
2.2.4.1 – Ambiente Real	33
2.2.4.2 – Realidade Aumentada.....	34
2.2.4.3 – Realidade Misturada	34
2.2.4.4 – Virtualidade Aumentada.....	34
2.2.4.5 – Realidade Virtual.....	35
2.2.5 – Relevância	36
3 – ESTUDO DE CASOS: CARTAZES COM REALIDADE AUMENTADA.....	38
3.1 – Conclusão do Estudo de Casos	44
4 – ENQUADRAMENTO PRÁTICO	45
4.1 – Objetivo do Projeto	45
4.2 – Metodologias.....	45
4.3 – Ferramentas para criação de Realidade Aumentada	47
4.4 – O Projeto	51
4.4.1 – Fukuda, 1975	53
4.4.2 – Tate, 2007.....	59
4.4.3 – Fairey, 2017.....	64
4.4.4 – Garrett, 2018.....	68
4.4.5 – Dome, 2017	74

4.4.6 – Memphis, 1968.....	77
4.5 – Implementação.....	82
4.6 – Resultado.....	86
5 – CONCLUSÃO.....	88
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
7 – ANEXOS.....	94
Anexo A – Cartaz: “Victory 1945”	95
Anexo B – Cartaz: “Some People Are Gay”	96
Anexo C – Cartaz: “WE THE PEOPLE” 1/3	97
Anexo D – Cartaz: “WE THE PEOPLE” 2/3	98
Anexo E – Cartaz: “WE THE PEOPLE” 3/3.....	99
Anexo F – Cartaz: “Brexit is Over”	100
Anexo G – Cartaz: “I MARCH FOR”	101
Anexo H – Cartaz: “I AM A MAN”	102

Lista de siglas

3D – Três dimensões

CRT – Cathodic Ray Tube

CV – Continuum da Virtualidade

HMD – Head-Mounted Display

RA – Realidade Aumentada

RV – Realidade Virtual

SaaS – Software como Serviço

SDKs – Kits de Desenvolvimento de Software

Lista de Ilustrações

Figura 1 - The Papyrus of Ancient Egypt.....	20
Figura 2 - Henri Toulouse-Lautrec, Moulin Rouge - La Goulue	21
Figura 3 - Ersinhan Ersin : I Hate 2d Posters	22
Figura 4 - Exposição Lively Sins – The Seven Deadly Sins from today's perspective	23
Figura 5 - Primeiro HMD	26
Figura 6 - Sensorama	28
Figura 7 - Impressora a laser do Projeto KARMA.....	30
Figura 8 - Google Glass	31
Figura 9 - Continuum da Virtualidade.....	33
Figura 10 - Ambiente de Virtualidade Aumentada.....	35
Figura 11 - Realidade Aumentada no Aeroporto de Gatwick	37
Figura 12 - The Moving Poster	39
Figura 13 - Post-Print	40
Figura 14 - Adobe MAX 2017	42
Figura 15 - Lively Sins.....	43
Figura 16 - Post-Print de Serafim Mendes, Millennials - Porto Design Biennale.....	46
Figura 17 - Experimentação de Realidade Virtual e Realidade Aumentada	46
Figura 18 - ARToolKit Logótipo.....	48
Figura 19 - ZappAR Logótipo	49
Figura 20 - Unity Logótipo.....	49
Figura 21 - Artivive Logótipo	50
Figura 22 - CINEMA 4D Logótipo	50
Figura 23 - Fukuda, 1975	54
Figura 24 - Victory, bala tridimensional.....	55
Figura 25 - Victory, COVID-19 tridimensional.....	56
Figura 26 - Victory, pergunta sobre a vitória	57
Figura 27 - Victory, pergunta sobre a vitória 2	57
Figura 28 - Victory, os limites do cartaz.....	58
Figura 29 - Victory, o cartaz inacabado.....	59
Figura 30 - Tate, 2007.....	60
Figura 31 - Some People Are Gay, utilização do termo GAY.....	61
Figura 32 - Some People Are Gay, utilização do termo BI	62
Figura 33 - Some People Are Gay, utilização do termo NON-BINARY	63
Figura 34 - Some People Are Gay, utilização do termo LGBTQI+	63
Figura 35 - Fairey, 2017	65
Figura 36 - WE THE PEOPLE, transição em rodapé de diferentes mensagens	66
Figura 37 - WE THE PEOPLE, transição em rodapé de diferentes mensagens, parte 2 ..	66
Figura 38 - WE THE PEOPLE, segundo cartaz de três	67
Figura 39 - WE THE PEOPLE, terceiro cartaz de três.....	68
Figura 40 - Garrett, 2018.....	69
Figura 41 - Brexit is Over, primeira experiência – sem a palavra “almost”.....	70
Figura 42 - Brexit is Over, primeira experiência – com a palavra “almost”.....	71
Figura 43 - Brexit is Over, primeiro de quatro	72
Figura 44 - Brexit is Over, segundo de quatro	72
Figura 45 - Brexit is Over, terceiro de quatro	73

Figura 46 - Brexit is Over, quarto de quatro	73
Figura 47 - Dome, 2017	75
Figura 48 - I MARCH FOR, acréscimo da mensagem.....	76
Figura 49 - I MARCH FOR, rotação das palavras	77
Figura 50 - Memphis, 1968.....	78
Figura 51 - I AM A MAN, referência ao homem	79
Figura 52 - I AM A MAN, referência à mulher.....	80
Figura 53 - I AM A MAN, referência à criança	81
Figura 54 - I AM A MAN, referência ao ser humano	81
Figura 55 - Implementação através do CINEMA 4D.....	82
Figura 56 - Implementação através do CINEMA 4D.....	83
Figura 57 - Cinema 4D, modelação tridimensional.....	84
Figura 58 - CINEMA 4D, tipografia	84
Figura 59 - Artivive, ordenação e seleção de camadas.....	85
Figura 60 - Artivive, reposição e dimensão dos elementos.....	85
Figura 61 - Artivive, ordenação da sequência	86

1 – INTRODUÇÃO

O relatório de projeto revela uma aglutinação do trabalho teórico e prático de toda a investigação e conceção do projeto elaborado, destacando a importância da observação e experimentação no campo da realidade aumentada (RA) e de que forma podemos utilizar uma nova tecnologia em proveito de algo bem cimentado na sociedade. Para isso, confrontam-se as noções estabelecidas sobre o que é o cartaz, o que é a realidade aumentada e de que forma estes dois se podem fundir com o intuito de criar algo único e intemporal.

Assim sendo, o relatório de projeto opera de forma a descrever todo o desenvolvimento do projeto estabelecido para a conclusão do ciclo de estudos do Mestrado em Design, tendo igualmente por base uma investigação científica, que pretende esmiuçar a sua relevância e estado da arte.

Aproveitando o facto de a realidade aumentada ter surgido da necessidade permanente de ampliar os sentidos do ser humano e de o surpreender, criando uma linguagem própria, esta revelou-se útil no sentido de acrescentar importância a determinados fatores diferentes de utilizador para utilizador, dando respostas atuais consoante as necessidades impostas (Vitello, 2012).

A linguagem própria da realidade aumentada, vem complementar a do já tradicional cartaz, que é tido como artefacto temporal, com a capacidade de manipular o comportamento do público que o vivencia moldando em simultâneo os espaços que envolvem a sua presença física (Guffey, 2015).

Com recurso a software e hardware bem definidos, a realidade aumentada atua como mais do que uma ferramenta que vem dar auxílio à expressão do designer, criando linhas de pensamento e funções pertinentes. Segundo Helena Barbosa (2011), concede a oportunidade aos criadores de experimentar e quebrar as regras sem que o conceito seja perdido.

Num mundo em constante atualização, a mensagem transmitida no cartaz vai sofrendo alterações que o tornam por vezes obsoleto. O projeto tem foco na apropriação de cartazes e na sua exploração e experimentação, de forma a tornar essas mensagens atuais e passíveis de atualizações constantes. Para tal, o projeto recorre a cartazes como suporte para mensagens atualizadas ou com novos significados que possam contribuir,

de alguma forma, para uma nova interpretação do utilizador e para a sua experimentação.

Este relatório de projeto tem como intuito ser uma fonte de informação para o crescimento deste novo meio de comunicação, ajudando a compreender melhor a temática e de que forma é possível obter de um mesmo objeto (cartaz) novos e contínuos resultados. Igualmente perceber os constrangimentos e contexto que validam estas aplicações, de modo a que o seu uso se apresente como útil, aumentativo do contexto e conteúdo e mantenha ligações satisfatórias na comunicação tradicional, ou seja, não retirando o propósito inicial e a sua pertinência como objeto “plano”, mas o seu acréscimo pela realidade aumentada.

1.1 – Objetivos

Este projeto tem como principal objetivo a criação de cartazes capazes de sustentar várias informações que possam ser alteradas com o passar do tempo, criando uma plataforma de interação através do meio, combatendo a efemeridade do cartaz.

Assim, foram estabelecidos seis objetivos que nos propomos a responder, ao longo do relatório, no enquadramento teórico e no enquadramento prático:

1 – Que tipo de relações estão estabelecidas entre o cartaz e as novas tecnologias;

2 - De que forma a realidade aumentada pode ser relevante para o cartaz físico;

3 – A complementaridade do cartaz e da realidade aumentada;

4 – Nomear e perceber a variedade de plataformas que existem para trabalhar com realidade aumentada;

5 – Criação de elementos tipográficos que correspondam à mensagem original e acresçam novos sentidos aos cartazes selecionados;

6 - Aplicação de realidade aumentada em seis cartazes, alterando/atualizando a sua mensagem inicial, de forma a criar uma continuidade ao original.

1.2 – Questão de Investigação

O problema inicial que motivou a investigação foi o propósito da utilização de realidade aumentada em cartazes e, de que forma esta iria gerar um acréscimo nesse suporte. Ou seja, de que modo é possível reinventar algo que já existe nestes objetos e conceder uma nova vida e/ou tempo de vida.

A presença de novas abordagens práticas ao cartaz, como vamos visualizar mais à frente na figura 4, revela uma abertura, ainda pouco explorada, para a investigação nesta área. Este interesse despertou e despoletou toda a pesquisa recolhida, bem como a necessidade de consolidação de conceitos e termos.

Na mesma linha de pensamento, em relação à realidade aumentada e ao cartaz, existem vários projetos realizados, sendo mais comum a sua observação em exposições ou aplicações práticas, mas a tentativa de trabalhar a forma de como podemos aplicar a realidade aumentada num cartaz já existente levanta questões de apropriação e de intemporalidade.

No entanto, a questão que quero ver respondida ao longo deste relatório de projeto é:

De que modo o contributo do design com recurso a contextos de realidade aumentada se encontra na possibilidade de criar um cartaz ilimitado?

1.3 – Estrutura do Relatório do Projeto

O relatório de projeto encontra-se dividido em quatro partes: o enquadramento teórico, o estudo de casos, o enquadramento prático e a conclusão.

No enquadramento teórico concretizamos um estudo sobre o cartaz e sobre a realidade aumentada vendo, deste modo, de que forma estes dois se completam e criam a diferença, sendo este o foco do meu projeto. De seguida, foi realizado um estudo de casos com exemplos de projetos que representam a atualidade e que funcionam como referências para o desenvolvimento do projeto prático.

No enquadramento prático é criado um fio condutor que explica de que modo foi desenvolvido todo o projeto e experimentações.

A última parte do relatório, a conclusão, irá descrever os resultados, as aprendizagens e qual o propósito deste relatório de projeto.

1.4 – Metodologias Aplicadas

Ao longo do relatório de projeto são aplicadas diferentes metodologias, podendo estas ser utilizadas várias vezes em diferentes alturas da sua conceção.

No enquadramento teórico centramos toda a componente científica da investigação. Para atingir este objetivo, foi realizada uma revisão da literatura¹ em livros e artigos científicos pertinentes na área, remetendo para o seu estado da arte.

De forma a consolidar conhecimentos, foi realizado um estudo de casos² de cartazes e/ou exposições que se agregam à realidade aumentada, para compreender e estudar de que forma esta estava a ser aplicada e quais os resultados que podiam ser obtidos.

O enquadramento prático do projeto baseia-se na obra escrita por Martim & Hanington (2012) recorrendo, principalmente, ao *Research through design*³, em que o processo de observação⁴ foi fundamental para a criação e aplicação de realidade aumentada no conjunto dos cartazes, tendo também existido um *Behavioral Mapping*⁵, na exposição física *Millennials - Porto Design Biennale* e em exposições virtuais como *The Moving Poster* e *Alchemica Gallery*, bem como recurso à experimentação⁶ e teste para se chegar aos resultados finais.

¹ “The literature review is intended to distill information from published sources, capturing the essence of previous research or projects as they might inform the current project.” (Martim & Hanington, 2012, p.112)

² “Case studies are useful in exploratory research for understanding existing phenomena for comparison, information, or inspiration, but can also be used to study the effects of change, new programs, or innovations.” (Martim & Hanington, 2012, p.28)

³ “Research through design is constituted by the design process itself, including materials research, development work, and the critical act of recording and communicating the steps, experiments, and iterations of design.” (Martim & Hanington, 2012, p.146)

⁴ “... observation requires attentive looking and systematic recording of phenomena-including people, artifacts, environments, events, behaviors and interactions.” (Martim & Hanington, 2012, p.120)

⁵ “Behavioral mapping is used to systematically document location-based observations of human activity, using annotated maps, plans, video, or time-lapse photography.” (Martim & Hanington, 2012, p.18)

⁶ “Experiments measure the effect that an action has on a situation by demonstrating a causal relationship or determining conclusively that one thing is the result of another.” (Martim & Hanington, 2012, p.82)

A aplicação de metodologias de investigação pré-definidas ajudam na criação de uma investigação sólida e bem estruturada para gerar um bom trabalho científico e fidedigno para disseminação de informação. Sempre que estas são utilizadas serão enunciadas ao longo do relatório de projeto.

2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 – O Cartaz

2.1.1 – Etimologia e Definição

O cartaz é “um conjunto de vocábulos com antecedentes etimológicos que, de alguma forma, se prendem não só com conceitos da comunicação, mas também com a exposição pública” (Barbosa, 2011, p.119).

Numa breve análise à construção portuguesa desta palavra, verifica-se um composto antepositivo – *cart*, com origem no latim, das palavras *charta*, *chartae*, *carta* ou *cartae* que, por sua vez, estão diretamente relacionadas com a escrita e conceito grego - *khártés* (Barbosa, 2011).

O cartaz nasceu da necessidade de difundir um acontecimento, tendo como fundo a ilustração e o texto descritivo. Com o intuito inicial de dar a conhecer novos produtos, este pretendia criar o desejo do público em consumir o objetivo publicitado. O cartaz como o conhecemos atualmente remonta ao século XIX, mais propriamente a 1866, quando Jules Chéret começou a produzir litografias⁷ a cor (Barnicoat, 1979).

Segundo Harold F. Hutchinson (1968), o cartaz é um papel de grandes dimensões, frequentemente ilustrado, que se afixa em lugares públicos para anunciar ou promover algo. A descrição feita por Harold mantém-se atual até aos dias de hoje, sendo as principais características do cartaz as suas grandes dimensões, os elementos pictóricos (que são o primeiro momento de chamada de atenção para o cartaz dada a sua legibilidade à distância), a impressão em papel e o local público de exposição para o público em geral.

Sendo assim, assume-se como principal função a de chamar a atenção e promover a transmissão da mensagem e/ou ideia.

No entanto, há definições mais abrangentes que estão abertas ao futuro e que acrescentam inovação na sua execução, dando oportunidade aos criadores de experimentar e quebrar as regras sem que o conceito seja perdido. Essa abrangência é visível na definição de Helena Barbosa (2011), que considera que o cartaz pode assumir

⁷ Arte de desenhar e escrever em pedra, para obter reproduções em papel.

outros suportes para além do papel; que as técnicas podem ser manuais e/ou através de métodos tradicionais de impressão e/ou computadorizados; que a sua afixação pode ser de carácter público ou privado, dependendo do seu contexto; que a sua função pode adquirir as mais variadas tipologias para fazer passar a mensagem; por fim, que a sua escala não necessita de um tamanho mínimo ou máximo para que seja considerado um cartaz.

O cartaz tem a capacidade de manipular o comportamento do público que o vivencia e molda, em simultâneo os espaços que envolvem a sua presença física (Guffey, 2015). Numa definição mais contemporânea de cartaz, este “... caracteriza-se pelas hipóteses tecnologicamente disponíveis que lhe permitem ter grandes dimensões, estar iluminados e em movimento, ser tridimensionais e interativos. Estas hipóteses vieram descaracterizar aquilo que se reconhecia e reconhece como cartaz (tradicional)” (Barbosa, 2011).

Mediante o exposto podemos indicar que durante décadas o cartaz foi utilizado como o mais eficaz e vasto meio de comunicação. Caracterizado por uma folha de papel impressa de um dos lados e afixada num local público, era capaz de transmitir mensagens em massa, de uma forma simples e direta. Mantendo como principal função a de comunicar, o cartaz, e maioritariamente apresentado em papel, o cartaz pode igualmente ser exposto num ecrã: um cartaz digital.

2.1.2 – Cartaz Tradicional

O cartaz tradicional é “aquele cuja definição é reconhecida intuitivamente e aqui associado exclusivamente ao suporte papel. É o cartaz que normalmente não suscita tantas dúvidas na sua classificação enquanto objecto” (Barbosa 2011 p.139).

O método utilizado na impressão da tinta sobre o papel do cartaz tem vindo a sofrer, até aos dias de hoje, uma gigantesca evolução tecnológica. No entanto, os materiais para a sua produção, o papel e a tinta, são alvos de uma imutável permanência no conceito de cartaz desde a sua introdução no quotidiano. O cartaz torna-se um meio de comunicação, estando restringido às suas especificidades originais, enquanto que em paralelo são desenvolvidas tecnologias para aumentar a transmissão de mensagens, não tirando vantagem daquelas que o cartaz ainda tem para oferecer (Barbosa, 2011).

Este consegue reunir em apenas um objeto gráfico todos os elementos essenciais da comunicação: o texto e a imagem (Hollis, 1994). O cartaz tradicional não suscita tantas dúvidas na sua classificação enquanto artefacto (Barbosa, 2011), e confunde-se na história com a impressão tipográfica e com a circulação de anúncio no espaço público (Samara & Baptista, 2010).

Segundo Costa (1925), no começo do século XX o cartaz tradicional era, em grande parte, um aglomerado de texto impresso em tipografia. Só com a chegada da litografia e cromolitografia⁸ é que o uso da imagem e da cor se propagou, permitindo um aumento das tiragens, com diminuição dos custos.

O cartaz tradicional tornou-se assim num objeto mais apelativo e fiel para o seu público, pela sua constante presença e o seu potencial de massificação, subdividido em tipologias (Comercial, Cultural e Político). O subsequente trabalho de artistas, cartazistas e designers na criação deste artefacto e a sua propagação no espaço público, em larga escala e em grandes dimensões, contribuiu para a valorização qualitativa da comunicação visual (Barbosa, 2011).

Perante o exposto podemos inferir que, dadas as suas características físicas, o cartaz tradicional é aquele que é mais fácil de categorizar, suprimindo necessidades em massa, com baixos custos, posicionando-se como um bom veículo de comunicação, apelativo e fiel.

2.1.3 – A evolução do cartaz

Atualmente a noção de cartaz ultrapassa a natureza do cartaz tradicional, seja pela sua necessidade de adaptação a novas realidades de espaço, seja pelas suas grandes dimensões, movimento, iluminação, tridimensionalidade ou interação com o público. Isto numa era em que o público é mais exigente na forma como é atraído e seduzido pelo objeto (Barbosa, 2011).

Cronologicamente, foi no final do século XX/início do século XXI, com a criação dos *MUPI's (Mobilier Urbain Pour Information/Mobiliário Urbano Para Informação)* que os novos espaços para o cartaz foram criados e que, por consequência, puderam ser implementadas novas formas de projeção, iluminação e interação com o público. Estes

⁸ Processo pelo qual se imprimem, por meio da litografia, desenhos em muitas cores.

suportes, iluminados, protegidos por vidro e com sistema de painéis rotativos, permitiram que o cartaz atraísse o público em grande massa, dadas as suas características adaptáveis ao local onde se encontra inserido. Assim, o cartaz como objeto sofre uma mutação consoante o seu suporte, ultrapassando questões estabelecidas como tradicionais e acompanhando paralelamente a evolução tecnológica (Barbosa, 2011).

De forma a conseguir acompanhar a evolução do cartaz, Helena Barbosa (2011) evidencia a necessidade de criar tipologias de cartaz decorrentes das suas descrições físicas, dividindo-os em 4 tipos, que assumimos neste documento, por forma a estruturar igualmente essa evolução:

- O **proto-cartaz**, figura 1, caracterizado pelo uso da pedra, da madeira, da cerâmica e de outros suportes que não o papel.

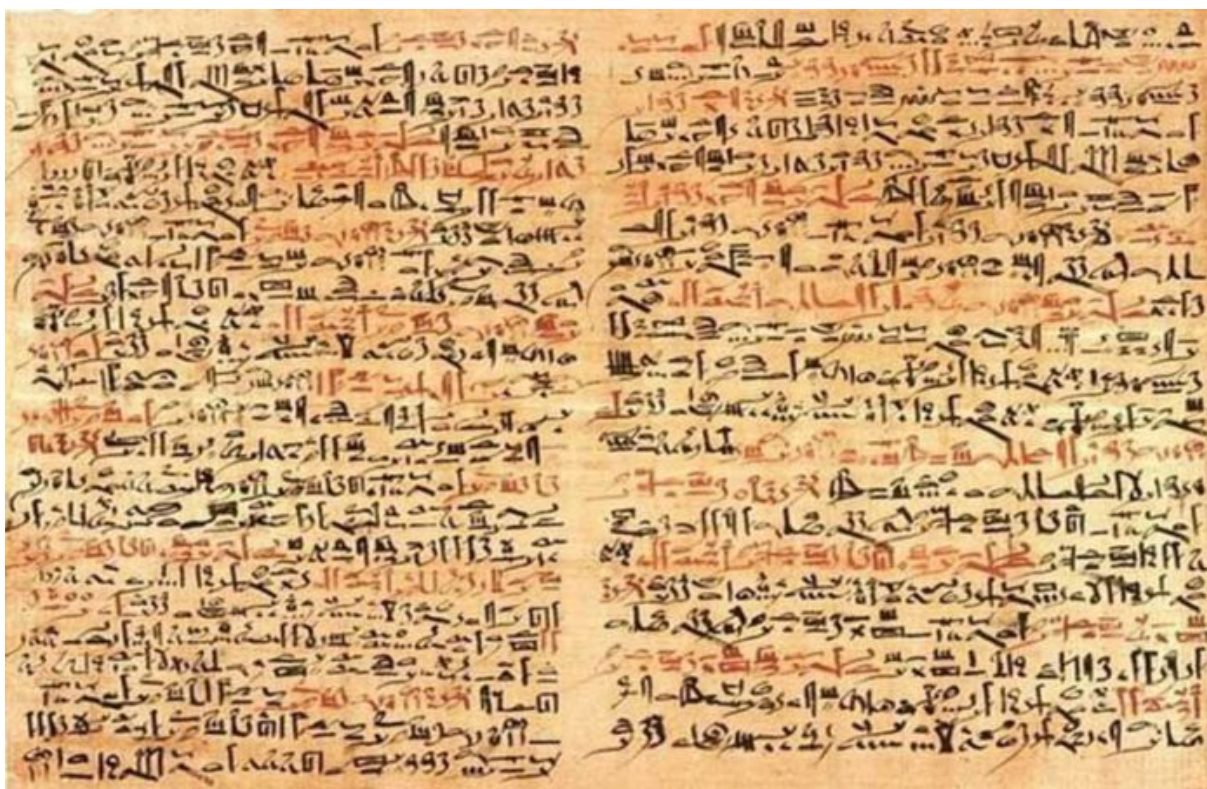


Figura 1 - The Papyrus of Ancient Egypt⁹

- O **cartaz tradicional**, figura 2, aquele cuja definição é reconhecida intuitivamente e associado exclusivamente ao suporte em papel. É o cartaz que

⁹ Fonte: Imagem retirada a 10 de junho de 2020 de <https://worldhistory.us/ancient-history/the-first-paper-the-papyrus-of-ancient-egypt.php>

normalmente não suscita tantas dúvidas na sua classificação enquanto objeto, nomeadamente, em relação à tipologia anterior.

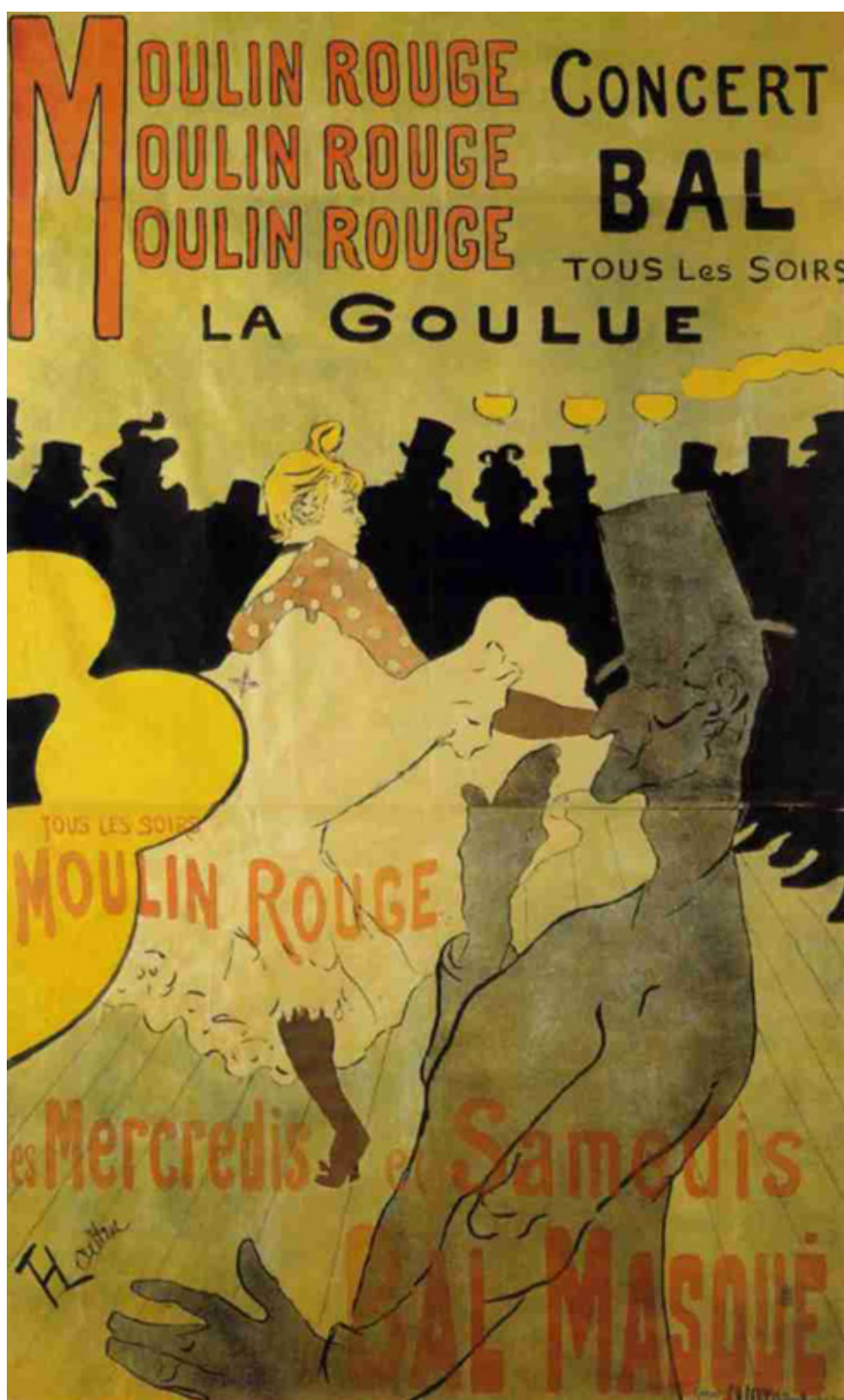


Figura 2 - Henri Toulouse-Lautrec, Moulin Rouge - La Goulue¹⁰

¹⁰ Fonte: Imagem retirada a 10 de junho de 2020 de <http://www.designishistory.com/1850/posters/>

- O **cartaz atual**, figura 3, que surge das metamorfoses constantes que muitas vezes extravasam da sua natureza tradicional e implicam mudanças significativas, derivadas da necessidade do cartaz se adaptar a situações novas. Constitui-se por mudanças de paradigma, essencialmente decorrentes da forma como o cartaz se apresenta junto do público.



Figura 3 - Ersinhan Ersin : I Hate 2d Posters¹¹

¹¹ Fonte: Imagem retirada a 10 de junho de 2020 de <https://trendland.com/ersinhan-ersin-i-hate-2d-posters/>

- O **cartaz do futuro**, figura 4, aquele que herda os desenvolvimentos tecnológicos postos ao serviço da comunicação pública e tenta uma maior proximidade com as pessoas, tendo por base essa promessa tecnológica. O movimento poderá ser dado através de ecrãs que se aproximam, enquanto resultado do sistema televisivo, como sucede com alguns painéis existentes em espaços de interior, podendo a mesma tecnologia abrir-se à interação.

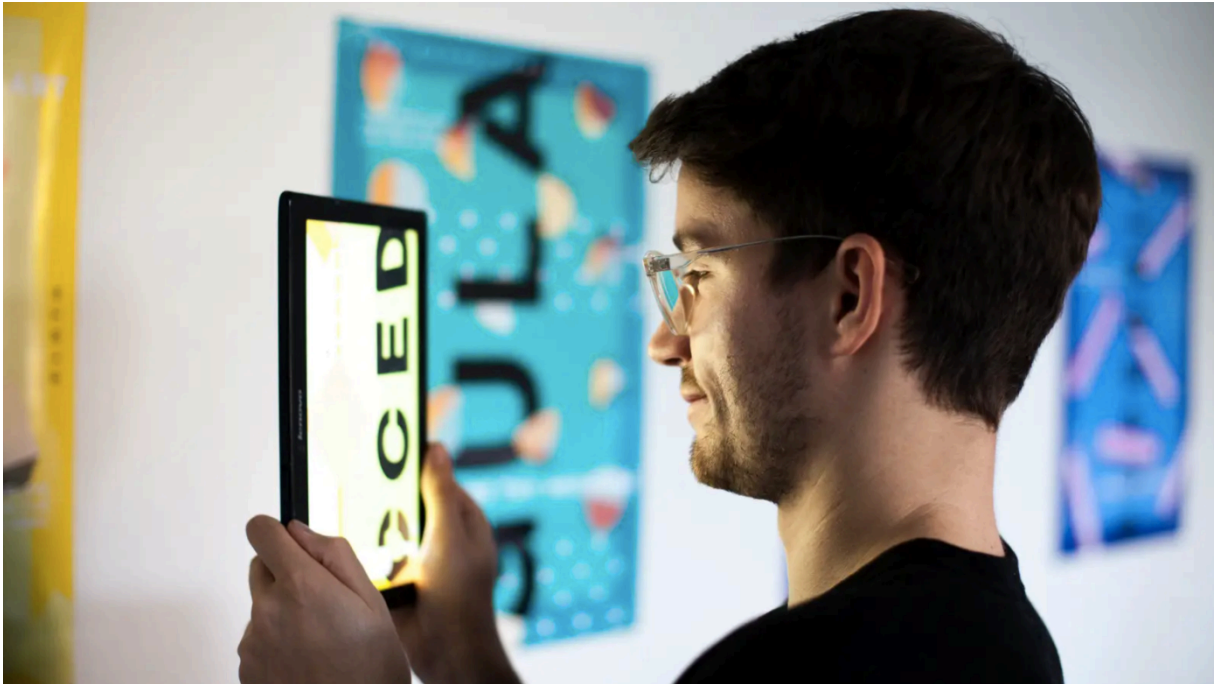


Figura 4 - Exposição Lively Sins – The Seven Deadly Sins from today's perspective¹²

Todas estas definições são relevantes quanto à criação de tipologias, de forma a conseguir discriminar melhor as funções de cada cartaz e conseguir catalogar a sua natureza, constituindo momentos de reflexão e divulgação mediante a tipologia do cartaz. De acordo com Ludovico (2013), na impossibilidade de encontrar uma definição única de cartaz e a sua respetiva tipologia, podemos estar perante um conceito de cartaz híbrido, resultado de uma hibridização do impresso e do digital, enfatizando o estado inicial de evolução, no qual encontramos o cartaz animado.

¹² Fonte: Imagem retirada a 10 de junho de 2020 de <http://www.studentshow.com/gallery/70314701/Lively-Sins-Augmented-Reality-Art>

2.1.4 – O Futuro e Sustentabilidade do Cartaz

Segundo Elizabeth Guffey (2015), o cartaz vive a idade da imaterialidade, que com a evolução passou da rua para o ecrã, criando possibilidades infinitas de movimento e interatividade, podendo ser partilhado em massa e chegando assim a um maior número de pessoas.

Esta digitalização do cartaz torna possível a criação de meios de comunicação fortes e assertivos que preservam a mensagem por um maior período de tempo. Desta forma, o cartaz impresso não morreu, apenas ampliou o seu espectro de possibilidades com o digital (Furtado, 2003).

Para Nogueira (2016), no decorrer da conceção de um cartaz que integre uma interação com o público (e que, por consequência, provoque nestes uma determinada experiência/efeito), os designers e criadores têm como função primordial desenvolver uma interação, na qual a experiência causada seja significativa e relevante para o recetor em questão. De forma a proporcionar estes efeitos, a interação deve abranger o maior número de recetores, sem que esta seja confusa ou de difícil perceção, para que não existam perdas de informação.

Assim, de forma a garantir o sucesso do cartaz do futuro, existe a necessidade de criar uma experiência com o utilizador no que respeita à transmissão da mensagem pretendida. Isto porque, em grande parte dos casos, a inexistência de interação cria o desinteresse pelo seu conteúdo e significado.

A interatividade, no cartaz, a interatividade permite que o utilizador crie uma relação sensorial com o mesmo. Uma possível interação é a utilização de realidade aumentada que, através de uma aplicação num dispositivo móvel, reconhece o código de ativação e cria imagens e/ou objetos virtuais que se sobrepõem ao ambiente real, criando a ilusão de que existem uma nova realidade.

Neste capítulo respondemos ao primeiro objetivo proposto para a realização deste projeto, “*Que tipo de relações estão estabelecidas entre o cartaz e as novas tecnologias?*”. Segundo Blauvelt (2011), com a evolução da tecnologia, as propriedades e limites do cartaz vão-se alterando. O foco passa pela produção de uma peça gráfica virtual dinâmica, na qual a tecnologia é a chave para uma melhor transmissão da mensagem,

dando ênfase à capacidade de atração do cartaz e adotando estratégias de sedução e produção mais criativas e sustentáveis.

2.1.5 – O Cartaz Ilimitado

Dando continuidade à ideia de Nogueira (2016), cabe aos designers e criadores a capacidade de desenvolver uma interação, tendo estes um papel de fornecedores de informação virtual ao artefacto físico e sendo sempre necessários para atualização da mesma.

Esta possibilidade é viável dada a evolução do cartaz, este ampliou o espectro de possibilidades através do mundo digital, Furtado (2003), que por consequente possibilita a criação de infinitas alterações no seu aspeto físico e no campo da interatividade, podendo ser partilhado em massa e chegando assim a um maior número de pessoas Elizabeth Guffey (2015).

Desta forma, criamos um veículo para disseminação de informação que assenta num suporte físico, podendo tornar-se ilimitado com o acrescento de informação atualizada pelo designer/criador constantemente. O objetivo torna-se a atualização de informação com o passar do tempo, no artefacto físico, para que o mesmo seja tornado ilimitado, em constante atualização.

2.2 – A Realidade Aumentada

2.2.1 – Definição de Realidade Aumentada

“AR supplements reality, rather than completely replacing it.”(Azuma, 1997, p. 2).

Ao longo do tempo, a definição de realidade aumentada (RA) sofreu diversas alterações, o seu enquadramento é fruto do seu próprio crescimento e da sua especificidade. Essas alterações foram sempre paralelas a uma evolução da tecnologia, tendo as suas características sido afinadas com o passar do tempo. Assim, as suas funcionalidades foram aumentando enquanto os seus requisitos de projeção¹³ foram diminuindo.

Segundo Azuma (1997), a RA é um ramo da realidade virtual. Na sua conceção, a RA permite ao utilizador estar no mundo real vendo incluídos objetos virtuais sobrepostos à composição daquilo que é real, transformando tudo o que está à sua volta, e funcionando como um suplemento à realidade em vez de a substituir. Esta afirmação vai contra definições mais limitadoras, como as de Mizell e Caudell (1992) que restringiam a RA aos dispositivos do tipo *Head Mounted Displays (HMD)*, figura 5, em que para haver uma experiência aumentada esta tinha de ser conseguida pela adição física do HMD, reduzindo a experiência unicamente ao campo visual.

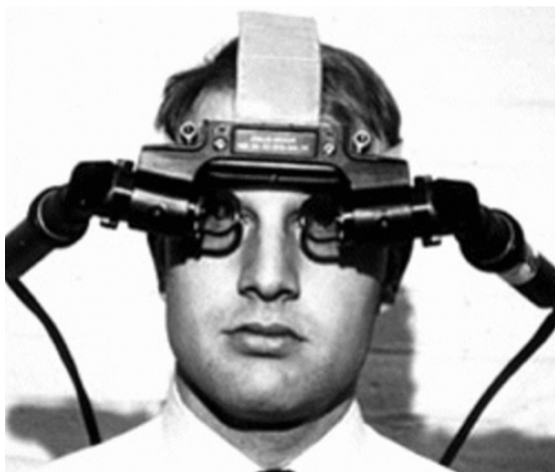


Figura 5 - Primeiro HMD¹⁴

¹³Passamos do ponto em que necessitávamos de uma sala inteira para poder criar experiências semelhantes, para precisarmos apenas de um telemóvel.

¹⁴Fonte: Imagem retirada a 20 de janeiro de 2020 de <https://www.timetoast.com/timelines/the-evolution-of-augmented-reality>

Em todo o caso, temos definições que expandem o significado do termo realidade aumentada, como é o caso de Barfield (1995), que explica que a RA não deve apenas entender-se como exclusivamente visual, mas que também deve incluir informações tácteis e auditivas para realmente levarem o utilizador a um novo nível de realidade.

Atualmente, com a evolução da tecnologia, o termo realidade aumentada começa a impor-se como um meio no qual a informação pode ser sobreposta ao mundo real, no momento exato com uma função interativa e comunicativa (Craig, 2013).

2.2.2 – Origem da Realidade Aumentada

“This technology is used to “augment” the visual field of the user with information necessary in the performance of the current task, and therefore we refer to the technology as ‘augmented reality’ (AR)”(Caudell & Mizell, 1992, p. 660).

O termo realidade aumentada foi utilizado pela primeira vez num artigo por Thomas Caudell e David Mizell, em 1992. No entanto, podemos encontrar em 1968, com Ivan Sutherland (1968), sinais de uma primeira abordagem à RA sem a utilização de um termo definidor, por via do caso do desenvolvimento de um HMD, que consistia num capacete de visão ótica que permitia a visualização de objetos 3D num ambiente real

O contributo de Sutherland (1968) para o avanço na interação Homem-máquina tornou-se seriamente importante para o desenvolvimento e evolução do que hoje em dia é a realidade aumentada, sendo considerado o ponto de partida para o avanço de outras investigações.

2.2.3 – Evolução da Realidade Aumentada

“AR is different from Virtual Reality (VR) in that in VR people are expected to experience a computer-generated virtual environment. In AR, the environment is real, but extended with information and imagery from the system.”(Lee, 2012, p. 13)

Podemos começar a observar o aparecimento de tecnologias que permitem uma experiência imersiva no final da década de 50 e início da década de 60 do século XX.

Morton Heilig, cineasta, foi considerado por muitos o pai da realidade virtual, com a invenção, em 1956, do Sensorama, figura 6. Esta máquina permitia uma experiência imersiva e multissensorial, em que um utilizador podia aceder a filmes com imagens estereoscópicas em 3D, com som estereofónico, sensações de cheiros, vento e vibrações. Com o sucesso do Sensorama, Heilig aumentou o seu interesse por aparelhos imersivos, o que o levou a criar o *Stereoscopic Television for Individual Use*, aproximando-o do sucesso atual que era a televisão. A invenção consistia na utilização de óculos estereoscópios com dois miniecrãs de televisão que produziam imagens a três dimensões e combinavam os princípios da estereoscopia com a tecnologia da televisão (Sherman & Craig, 2003).



Figura 6 - Sensorama¹⁵

¹⁵Fonte: Imagem retirada a 20 de janeiro de 2020 de <http://www.ferragallo.com/sensorama.html>

Em 1963, depois de investigada a criação e utilização dos primeiros HMD e depois de exploradas as primeiras criações de ilusão/imersão, Sutherland tenta elevar a interação entre o Homem-máquina. Aqui, no contexto do desenvolvimento do seu programa *Sketchpad*, Sutherland insere no conceito de imersão a interação direta de objetos gráficos utilizando um lápis ótico num ecrã. Assim, os utilizadores podiam selecionar objetos e desenhar no ecrã, sendo o antecessor de todos os programas de desenho atuais (Grau, 2003; Sherman & Craig, 2003).

Passados 5 anos, em 1968, Sutherland desenvolve e cria o seu próprio e primeiro HMD, abrindo uma janela para o mundo virtual com imagens sintéticas, geradas por computador que eram apresentadas separadamente a cada um dos olhos do utilizador. Contudo, o dispositivo era muito pesado e necessitava de uma estrutura fixa ao teto, utilizando tubos de raios catódicos de modo a enviar as imagens separadas a cada um dos olhos (Sutherland, 1968).

A contribuição de Sutherland é de extrema importância para a interação Homem-máquina, pois permitiu desenvolver investigações no campo do que é hoje considerada a realidade aumentada. No entanto, apenas nos anos 90, do século XX, é que o termo é cunhado de maneira diferenciadora do de realidade virtual. O termo realidade aumentada pode ser encontrado pela primeira vez no artigo *“Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes”* de Thomas Caudell e David Mizell, em 1992.

Com a exploração industrial desta tecnologia, Caudell e Mizell (1992) tornam-se os maiores impulsionadores do termo realidade aumentada, ao publicarem o seu trabalho desenvolvido no grupo *Virtual Systems Research and Technology da Boeing Computer Services*, onde foi criada uma aplicação que facilitava a montagem de feixes de cabos e fios nos aviões. Os funcionários da empresa usavam um HMD, que fornecia linhas virtuais sobrepostas à prancha de montagem e que indicavam onde se encontrava determinado fio (Caudell & Mizell, 1992).

No ano seguinte, em 1993, a consolidação da RA no mundo industrial foi ainda maior, com a publicação do artigo *KARMA, Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance* de Seligmann, Macintyre e Feiner, no qual descrevem a utilização de um protótipo que utilizava um HMD para demonstrar ao utilizador como trabalhar com uma impressora a laser, figura 7. Com isso, Seligmann, Macintyre e Feiner

começaram a implementar no utilizador uma necessidade de utilização e de obtenção desta tecnologia, explorando um território ainda por descobrir. O artigo explicava como se podia aplicar a RA a vários contextos do dia-a-dia, nos quais existiria um apoio ao utilizador, para que este pudesse estudar e perceber o funcionamento de um aparelho através de uma interação virtual (Seligmann, Macintyre, & Feiner, 1993).



Figura 7 - Impressora a laser do Projeto KARMA¹⁶

A partir de meados dos anos 90, do século XX, as investigações em RA começaram a ser divididas entre dois tipos de investigação: a investigação da usabilidade e precisão da tecnologia; e a investigação da compreensão e da sua aceitação e aplicação no dia-a-dia. A partir dessa década, o mundo da RA começou a ter o seu próprio território de

¹⁶ Fonte: Imagem retirada a 20 de janeiro de 2020 de https://miro.medium.com/max/360/1*V4ekjQ9V7z_y8gxG-wLbdw.jpeg

desenvolvimento, que engloba as vertentes antes mencionadas, ou seja, investigar a percepção e aceitação do utilizador face à tecnologia que estava disponível.

Na ideia apresentada pela primeira vez no filme de George Lucas, *Star Wars*, de 1977, é possível observar como seria o ideal funcionamento da RA, na mensagem que Leia deixa registada no R2D2 para Obi-wan, ou como no jogo de xadrez entre R2D2 e Chewbacca. Este tipo de tecnologia continua a criar grandes expectativas e fantasia no imaginário dos espectadores até aos dias de hoje, criando o sonho de passar essa experiência vista no cinema para o nosso quotidiano. Com esses mesmos princípios, Steve Mann (1998) decidiu explorar a facilidade de utilização da RA pelo ser humano, e como este explorava o interesse pela tecnologia. As suas investigações contribuíram para o campo da RA com o desenvolvimento de dispositivos *Wearable Computer*, como por exemplo a *WearCam Eyewear*, que mais tarde se tornou a inspiração para o projeto *Glass* da Google, figura 8 (Mann, 1996; Mann, 1998).



Figura 8 - Google Glass¹⁷

¹⁷ O Google Glass é um dispositivo que disponibiliza uma pequena tela acima do campo de visão. A tela apresenta mapas, opções de música, previsão do tempo, opção de efetuar chamadas, tirar fotos, etc.

Fonte: Imagem retirada a 28 de julho de 2020 de

<https://edge.alluremedia.com.au/uploads/businessinsider/2013/11/168955459.jpg>

No ano de 1999 é criado, por Hirokazu Kato e Mark Billinghurst, o *ARToolKit*, incluído no Adobe Flash em 2009 com a intenção de disponibilizar ferramentas que possibilitassem a criação simples de aplicações de RA, com livrarias de código em linguagem C e C++, em formato *open source*. Este software permitiu a utilização de técnicas de visão computacional para calcular, em tempo real, a posição e orientação da câmara em relação aos marcadores, permitindo a sobreposição de objetos a três dimensões (Kato & Billinghurst, 1999).

Depois de ultrapassadas todas as barreiras que condicionavam a sua utilização em massa, o entretenimento começou a apostar cada vez mais na RA, como investimento para o futuro, e desta forma começam a aparecer os primeiros jogos de realidade aumentada.

A grande aposta surgiu por parte da Sony, em 1999, quando Richard Marks foi contratado para desenvolver a *PlayStation Eye*. Lançada em 2003, esta tecnologia recorria a uma câmara, tecnologias de visão computacional, reconhecimento de gestos e processamento de imagem para imersão em jogo. Criando a interação Homem-máquina desejada, o grande sucesso deste investimento veio mais tarde, em 2007, com o lançamento do jogo *The Eye of Judgment*, que permitia aos jogadores, através de um tabuleiro e cartas conquistarem terreno até à batalha final, selecionando uma carta e colocando-a perante a *PlayStation Eye*, que possibilitava a visualização de personagens virtuais (Takahashi, 2018).

Com o acesso à internet, por parte dos dispositivos móveis, começaram a surgir investimentos nesta área, no entanto o maior sucesso foi com o *Pokémon Go*, Niantic 2016, que criou uma relação de proximidade com o utilizador e que mostrou a predisposição dos consumidores para experimentarem novas tecnologias, bem como, quão depressa se conseguiam adaptar a elas. O jogo alterou a perceção da RA perante o utilizador em geral e apresentou uma forma de disponibilizar interação, informação rápida e acessível, o que nos mostra que possivelmente podemos tirar partido destas respostas e rentabilizar o nosso tempo (Rauschnabel, Rossmann, & Dieck, 2017).

Atualmente, encontra-se em processo de revisão pela *US Food and Drug Administration* a solução para a maior limitação da RA: o uso de um dispositivo para transmitir a informação ao utilizador, sem um HMD, sem uma câmara, sem um dispositivo móvel, etc. A *eMacula by Innovega* criou a liberdade necessária para utilizar

a RA com uma combinação elegante de óculos e lentes de contato que proporcionam ao utilizador uma experiência de entretenimento e comunicação discretas, de alto desempenho e em tempo real, proporcionando uma verdadeira imersão de realidade aumentada e mista sem concessões que vai além de qualquer sistema disponível (Innovega, 2019).

“And we have managed to do this without building a headset the size of a shoe box”(Innovega, 2019)

2.2.4 – O Continuum da Virtualidade

Para uma melhor compreensão de onde e como a realidade aumentada se encontra no mundo tecnológico, é necessário ter em mente o Continuum da Virtualidade, figura 9. O conceito foi criado por Paul Milgram (1994) e visa estabelecer uma escala entre a realidade e a virtualidade, possibilitando a compreensão de várias opções e composições do que é real e virtual, sem que estas entrem em conflito. Passamos de seguida a explicar o enquadramento de cada uma (Milgram, 1994).

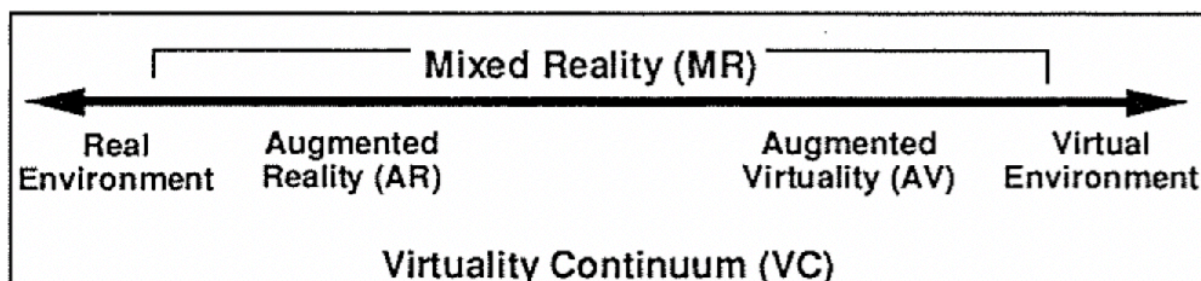


Figura 9 - Continuum da Virtualidade¹⁸

2.2.4.1 – Ambiente Real

No Continuum da Virtualidade (CV), o Ambiente Real é a ausência de tudo aquilo que é virtual, situando um ponto de partida para a criação de matéria virtual que irá permitir o desenvolvimento e simulação de novos ambientes.

¹⁸ Fonte: Imagem retirada do artigo “A Taxonomy Mixed Reality Visual Displays”, (Milgram & Kishino, 1994).

2.2.4.2 – Realidade Aumentada

O primeiro passo para o mundo virtual encontra-se aqui. Através do CV conseguimos observar que a realidade aumentada é o primeiro contacto que existe com o mundo virtual, em que num contexto de ambiente real podemos interagir e iniciar um contacto com algo virtual criado por um computador.

2.2.4.3 – Realidade Misturada

A realidade misturada, também denominada de realidade híbrida, cunhada por Milgram e Kishino (1994), funciona como o meio termo entre o mundo real e o mundo virtual, que corresponde à fusão dos dois em simultâneo. O termo surge aquando da necessidade de impor limites aos ambientes virtuais, e é nesta diversidade de noções de realidade que surge o termo e esquema do continuum de virtualidade, também conhecido como continuum de Milgram (Ricart, 2008).

Em ambientes de realidade misturada, a quantidade de conteúdos gerados varia de acordo com aquilo que é criado pelo computador para cada um dos ambientes, variando assim entre o ambiente completamente real, o ambiente completamente virtual, passando para a realidade aumentada e para a virtualidade aumentada. Deste modo, cria-se uma linha frágil que torna difícil a sua identificação.

Esta funciona como mediana ou linha divisória da realidade e da virtualidade, sendo que um exemplo concreto que esteja nessa mediana é difícil de balizar.

2.2.4.4 – Virtualidade Aumentada

Quando falamos de virtualidade aumentada o espectro afasta-se ainda mais do ambiente real, onde a sua presença é mínima, definindo maioritariamente um ambiente virtual. Podemos estar presentes numa realidade virtual em que a presença de um animal ou material do mundo real torna a experiência mais enriquecedora, estando assim num ambiente de virtualidade aumentada, figura 10. Neste caso, o que é aumentado é o ser/objeto real, e não o mundo virtual gerado por computador (Milgram & Kishino, 1994).

Segundo Ricart (2008), um ambiente virtual no qual não existe nenhuma ligação com o mundo real designa-se de realidade virtual, no entanto, se o ambiente criado for essencialmente virtual, mas existir uma imagem do mundo real, estamos a falar de virtualidade aumentada.

Assim, a virtualidade aumentada funciona como antagónico à realidade aumentada.

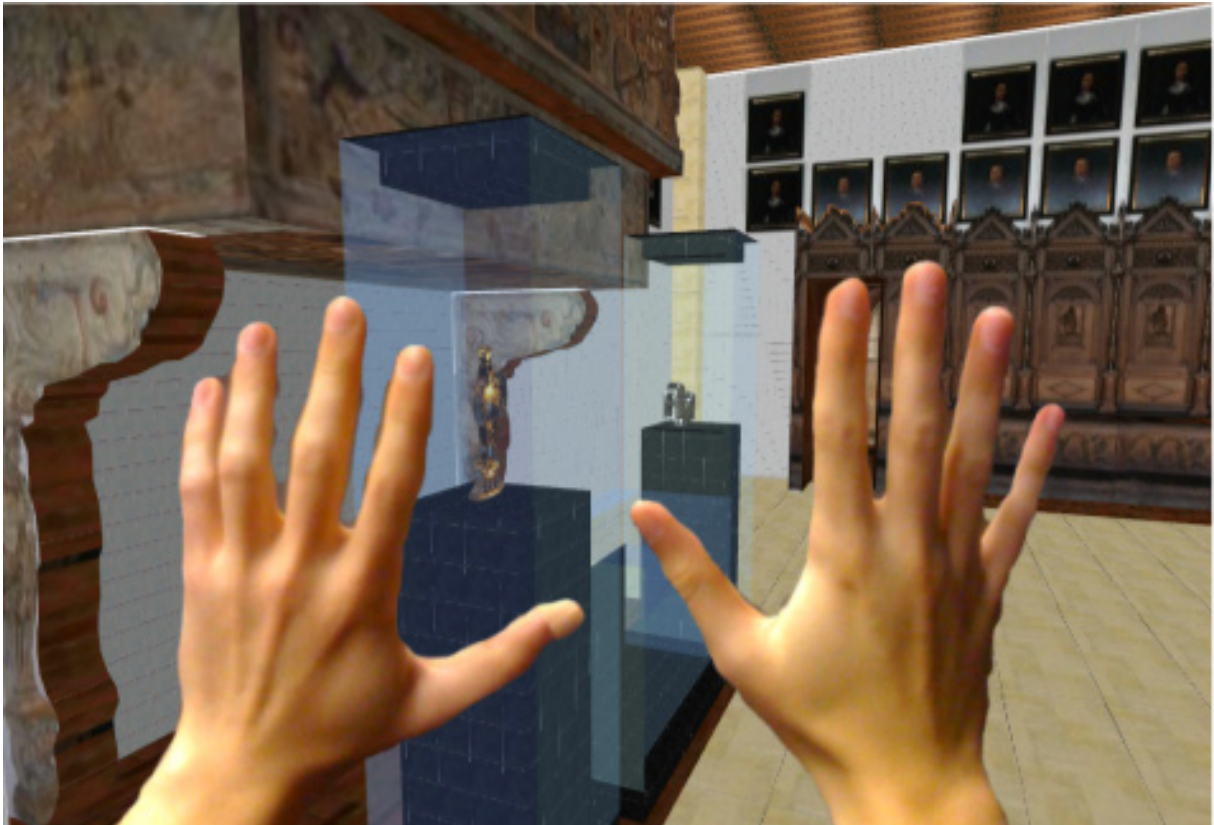


Figura 10 - Ambiente de Virtualidade Aumentada¹⁹

2.2.4.5 – Realidade Virtual

A realidade virtual, visível na figura 9 como Virtual Environment, (RV) é uma tecnologia de interface entre um utilizador e um sistema operativo, cujo objetivo é criar a sensação de presença num ambiente virtual, criando emoções verdadeiras nesse ambiente, independentes do mundo real.

¹⁹ Fonte: Imagem retirada a 20 de janeiro de 2020 de <https://basilic.informatik.uni-hamburg.de/Publications/2009/SBRH09a/>

O termo realidade virtual surgiu no final da década de 80, do século XX, por Jaron Lanier (Biocca & Levy, 1995).

No seu nascimento, a RV estava ligada, na sua maioria, a sistemas tecnológicos. Assim, Lanier começou uma investigação que fundia o mundo real com o virtual, cunhando o termo realidade virtual, para agrupar projetos do mundo virtual que se debatessem com a mesma temática, maioritariamente relacionados com realidades tridimensionais (Kirner & Tori, 2004).

Coates (1992) acrescenta ainda à definição que, através da simulação virtual de ambientes, a experiência em RV deve permitir ao utilizador final interagir em situações realistas tridimensionais. Por seu lado, Biocca e Levy (1995) consideram que, para além de ser um sistema de criação de emoções verdadeiras num ambiente virtual, esta tecnologia é um meio de comunicação, não assumindo apenas um carácter tecnológico, mas também um acréscimo aos tipos de comunicação existentes. Um tipo de comunicação que oferece a possibilidade de percorrer um mar infinito de informação virtual e de estar em mundos que existem apenas na imaginação, interagindo e manipulando variados mundos, tornando a simulação em comunicação.

2.2.5 – Relevância

A realidade aumentada surgiu da necessidade permanente de ampliar os sentidos do ser humano e de o surpreender. Com o avanço da tecnologia, a RA tornou-se cada vez mais presente em múltiplas áreas, como a arte, design, educação, medicina, para mencionar apenas algumas.

O objetivo dois que foi indicado *“De que forma a realidade aumentada pode ser relevante para o cartaz físico;”* encontra aqui a sua resposta. Esta tecnologia tem o poder de criar novas convenções e desenvolver novos tipos de linguagem, uma linguagem própria. À semelhança do acelerar de desenvolvimento da internet, comparativamente, a RA encontra-se agora em ampla expansão, no sentido de acrescentar importância a determinados fatores diferentes de utilizador para utilizador, dando uma resposta consoante a necessidade (Vitello, 2012).

Podemos observar a utilização pertinente da realidade aumentada em locais como o Aeroporto de Gatwick, figura 11. O seu sistema de RA revela-se mais confiável

que o de um GPS e pode ser usado em qualquer parte do aeroporto. Este sistema fornece todas as informações disponíveis sobre o aeroporto, ao mesmo tempo que indica a direção certa para o destino que o utilizador deseja encontrar. Tais possibilidades num local novo, confuso e por vezes repleto de pessoas, permitem chegar mais rápido ao destino sem qualquer tipo de atrasos.

A realidade aumentada é relevante, dada a amplitude do seu uso, e tem uma grande relevância quando bem aplicada, mediante os contextos em que é utilizada.



Figura 11 - Realidade Aumentada no Aeroporto de Gatwick²⁰

²⁰ Fonte: Imagem retirada a 20 de janeiro de 2020 de https://static.pressfrom.info/upload/images/real/2017/05/26/gatwick-airport-augmented-reality-navigation-system_405109_.png?content=1

3 – ESTUDO DE CASOS: CARTAZES COM REALIDADE AUMENTADA

“Diferentes representações são apropriadas para comunicar diferentes tipos de informação, para diferentes tipos de propósitos” (Craig A. , 2013, p. 153).

Para cada tipo de conteúdo, assunto ou mensagem, podemos atribuir um ou mais tipos de informação diferentes.

Segundo Craig (2013), os tipos de conteúdo utilizados pela realidade aumentada podem ser divididos em três categorias: conteúdos visuais estáticos; conteúdos a duas ou três dimensões (que abrange os objetos tridimensionais, as imagens, o texto e os conteúdos visuais em movimento como as animações e o vídeo); e os conteúdos que apelam aos restantes quatro sentidos do ser humano: a audição, o tato, o olfato e o gosto.

O cartaz, atualmente, encontra-se completamente conformado ao suporte que é estabelecido para o mesmo. Ou seja, em termos gerais, continua a ser limitado e produzido na sua maioria como um suporte bidimensional, que se traduz na liberdade limitada de exploração ao nível da comunicação visual, mantendo-se contemporânea a definição dada por Harold F. Hutchinson em 1860, que o cartaz é essencialmente um anúncio de grande dimensão, habitualmente com um elemento pictórico, impresso em papel e colocado na parede ou outdoor para o público em geral (Sontag, 1999). Assim sendo, uma das mais importantes características dos conteúdos em realidade aumentada é a oportunidade de contextualização, que pode ser inserida no ambiente do cartaz de modo a facilitar, a este novo meio de comunicação, uma nova forma de apresentar e manipular informação, num contexto único que o faz sobressair no seu meio. Deste modo, destacamos o propósito definido no terceiro objetivo deste relatório, *“A complementaridade do cartaz e da realidade aumentada;”*.

Apesar do termo realidade aumentada já estar cunhado há mais de duas décadas, só a partir de 2008 começou a ser reconhecido pelo público numa escala significativa. Esse reconhecimento surge pela associação da tecnologia a campanhas publicitárias de grandes marcas, pela sua exploração por parte da indústria do entretenimento e pelo surgimento de várias aplicações para smartphones (Inbar, 2013). Em 2009, foi fundado o *The AR Consortium*, inicialmente composto por dez empresas e com o objetivo de ser uma plataforma para trocar e discutir assuntos relacionados com a indústria de realidade

aumentada. Mais tarde, é criado o *AugmentedReality.org* que tem como meta a inspiração de 1 bilhão de utilizadores ativos de realidade aumentada antes do final de 2020 (AugmentedReality.org, 2020).

De forma a tirar proveito de novas ideias e tecnologias, começaram a surgir cartazes que acrescentam algo à sua essência original e ao modo como comunicam. Esse é o caso do *The Moving Poster*, figura 12, uma exposição virtual que se assume como um projeto que tenta criar e facilitar um infinito número de possibilidades para a utilização de cartazes digitais, que estuda e tenta responder a questões como: quais as técnicas e métodos de *storytelling* utilizados; onde termina o cartaz e começa o filme. Deste modo, são igualmente levantadas questões sobre a definição do cartaz, em que é questionado o que é realmente um cartaz e se este se deve prender apenas à sua definição atual ou se poderá evoluir e ser desenvolvida ainda mais no futuro (Schaub, 2016).



Figura 12 - The Moving Poster²¹

²¹ Fonte: Imagem retirada a 15 de março de 2020 de <http://www.themovingposter.com/>

Com a criação de novos mecanismos de transmissão de mensagens ao recetor surge a vontade de os fazer chegar ao público em massa. Neste momento, a aplicação de realidade aumentada permite resolver esta vontade, com recurso a um dispositivo móvel que expõe conteúdos que não estão visíveis no cartaz tradicional, criando uma camada extra com informação nele presente.

Estas abordagens são sempre complementadas e com uma narrativa específica, que tem como intuito captar cada vez mais a atenção do recetor através de um cartaz que está em constante mutação, combatendo assim a sua tradicional efemeridade.

Com foco nesta combinação, em 2017, foi criado o *Post-Print*, figura 13, um projeto que combina a realidade aumentada ao design gráfico.



Figura 13 - Post-Print²²

²² Fonte: Imagem retirada a 15 de março de 2020 de <https://esad.pt/pt/news/post-print>

O projeto consiste numa coleção de 15 cartazes animados, através da exploração da técnica 3D como meio de comunicação. Nestes, as construções gráficas transformam-se em animações 3D, quando vistas através de dispositivos móveis e por meio de uma aplicação desenvolvida especificamente para o projeto. Ao cartaz tradicional é acrescentada uma segunda camada de informação que só é perceptível através da aplicação, o que cria uma narrativa única para cada objeto. Há elementos que só conseguem ser visualizados de certo ângulo e que por vezes até estão escondidos 'dentro' do próprio cartaz. Este projeto assume como mote principal ilustrar como as novas tecnologias em ascensão ajudam a comunicar o pretendido de uma forma diferente, com recurso a ferramentas e aplicações tecnológicas, como é o caso da realidade aumentada (Mendes, 2018)

Com esta vertente escondida e/ou oculta é criado no utilizador uma sensação de curiosidade, que torna esta experimentação mais rica e interessante. Nesse sentido, a *Adobe MAX 2017*, figura 14, dedicou parte da sua conferência à exploração da realidade aumentada, dentro do recinto do evento, associado ao design gráfico e ilustração. Assim sendo, vários momentos do evento foram convertidos em cartazes, sendo contemplados com a aplicação de realidade aumentada, criando uma camada extra que promovia a interação e a desmistificação desta tecnologia. Através da aplicação *Aurasma*, atualmente descontinuada, os utilizadores podiam visualizar cartazes com animações, que ganhavam vida e adicionavam informações sobre o evento (Yap & Lukianova, 2017).



Figura 14 - Adobe MAX 2017²³

Num outro caso, em 2018, foi criado o projeto *Lively Sins – The Seven Deadly Sins from today's perspective* por Otte e Moesgen, figura 15, que apresenta os sete pecados mortais (Ganância, Luxúria, Orgulho, Preguiça, Ira, Gula, Inveja) numa perspetiva atual e novamente com recurso à realidade aumentada. O objetivo consistia em vincar movimentos e ilustrar que os pecados de outrora não têm um papel relevante e significativo na atualidade, recorrendo à realidade aumentada para a transmissão desta mensagem. O recurso a uma aplicação, instalada num dispositivo móvel provoca a imersão neste projeto de sete obras de arte e permite ao utilizador explorar cada cartaz individualmente, por outra perspetiva. Devido ao enorme valor monetário, grande parte

²³ Fonte: Imagem retirada a 15 de março de 2020 de <http://canvas.pantone.com/gallery/57970569/Mark-Ronson-Augmented-Reality-poster-for-Adobe-MAX-2017>

dos museus não oferece uma possibilidade de interação com as obras expostas, estando o visitante condicionado a uma distância obrigatória onde o toque é proibido. Com a aplicação de realidade aumentada, estas obras criam um sentimento de maior proximidade, que permite ao visitante sentir-se parte da exposição, dando-lhe uma nova perspectiva. Neste seguimento, o projeto *Lively Sins*, que consiste em sete cartazes impressos com o apoio que uma aplicação, permite ao visitante do museu a interação recorrendo ao convencional cartaz de papel (Otte & Moesgen, 2018).



Figura 15 - Lively Sins²⁴

A evolução e implementação da realidade aumentada tem sido muito importante para a sociedade (Berryman, 2012) e segundo autores como Cao (n.d.), Cooper (2007) e Garret (2011), a interação não se baseia no comportamento de interfaces, mas no comportamento das pessoas. Assim, a interação é a essência de todas as experiências do utilizador e pode ser explicada pela forma como o mesmo interage com o objeto.

²⁴ Fonte: Imagem retirada a 15 de março de 2020 de <http://www.studentshow.com/gallery/70314701/Lively-Sins-Augmented-Reality-Art>

3.1 – Conclusão do Estudo de Casos

Efetuada o estudo de casos, é importante reunir e perceber quais as características que funcionam e tornam a experiência harmoniosa e única para o sucesso do trabalho.

Após a observação, com a intenção de apropriação futura de cartazes e atualização da sua informação, foi constatado que deve ser dada especial atenção aos fundos e às cores do cartaz, pois facilitam o trabalho de alteração, modificação e acréscimo de realidade aumentada - que poderá ser bidimensional ou tridimensional -, permitindo que não seja criado um ruído em torno do cartaz por desfasamentos nas aplicações, visíveis por vezes em cartazes com uso abundante de *degradé*.

Através da realidade aumentada, é possível adicionar uma nova camada de informação, que possibilita a incorporação de níveis de comunicação. No caso de cartazes submetidos à adição de realidade aumentada tridimensional, há uma maior facilidade de aceitação deste acréscimo de informação, pois o utilizador aceita agregar algo externo, que oferece um fator diferenciador ao cartaz físico, enquanto que, com a adição de realidade aumentada bidimensional, essa diferença cria maiores desafios de integração, aos olhos do utilizador.

Assim, a aplicação de realidade aumentada em cartazes deve ter em conta as cores sólidas presentes nos mesmos, de forma a conseguir transmitir uma mensagem nova, atualizada, que não crie ruído ao utilizador e que funcione como uma extensão do cartaz.

4 – ENQUADRAMENTO PRÁTICO

4.1 – Objetivo do Projeto

Este projeto procura responder às questões colocadas no início deste relatório. Vai de encontro à promoção de cartazes que se consigam sustentar com o apoio da realidade aumentada, ao passar do tempo, tornando-se intemporais e atuais, já que constituem uma plataforma de interação através da mensagem que transmite.

Após levantadas várias questões sobre a relevância da RA, o desafio proposto residiu em trabalhar cartazes de diversos autores, com um cunho autoral vincado, experimentando e transformando de modo a que os pudessemos atualizar para os dias de hoje.

Após estabelecer uma ligação entre o cartaz e a realidade aumentada, e de que forma estes se podem complementar, iniciou-se a experimentação, colocando em prática tudo o que foi investigado e tudo aquilo que foi aprendido com a investigação teórica e com o estudo de caso semelhantes, de forma a tirar o maior proveito para este projeto.

4.2 – Metodologias

Nesta fase do projeto, foram realizadas experimentações, estudo de casos e observação de exposições, tanto presencial como virtualmente. Assim, o enquadramento prático do projeto é tido como uma fase de observação e de experimentação, na qual a observação foi fundamental para a criação e aplicação de realidade aumentada no conjunto dos cartazes apresentados. Foi concretizada também uma investigação de campo, na exposição física *Millennials - Porto Design Biennale*, figura 16, e em exposições virtuais como *The Moving Poster* e *Alchemica Gallery*.

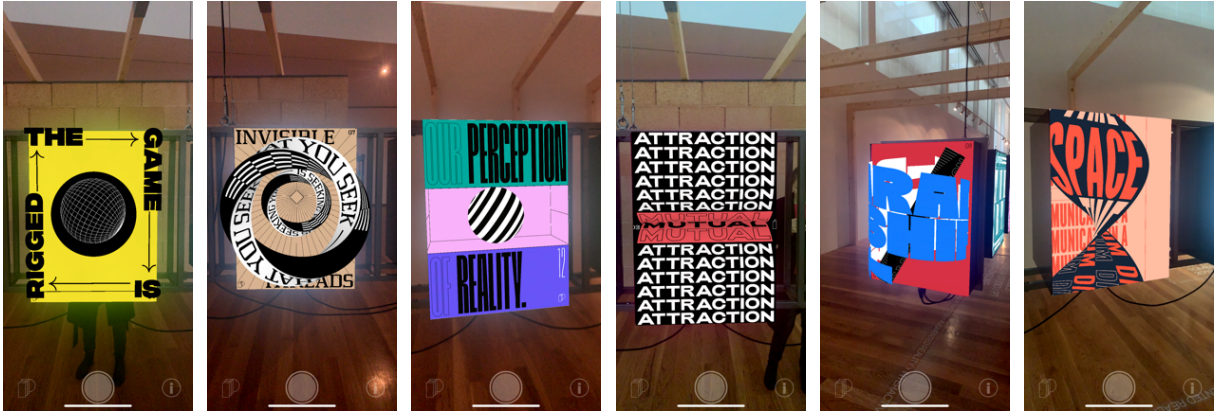


Figura 16 - Post-Print de Serafim Mendes, Millennials - Porto Design Biennale

Para conseguir compreender a realidade e a usabilidade das aplicações com realidade aumentada, foram estudados casos que se serviram da aplicação de realidade aumentada em cartazes, de formas diversas, no âmbito da bidimensionalidade, da tridimensionalidade, da explicação visual, do conteúdo informativo e da experimentação visual. Desta forma, foi possível absorver o comportamento da realidade aumentada perante vários cenários, figura 17, e, assim, prever os que melhor funcionavam, começando a ser traçadas as escolhas que melhor realçavam a comunicação pela conjugação do cartaz e da RA.



Figura 17 - Experimentação de Realidade Virtual e Realidade Aumentada

@Virtual Reality Experience Spot - IX Conferência Internacional de Investigação e Intervenção em Recursos Humanos

A observação e experimentação tornou possível a perceção do que resultava melhor em conjunto com as aplicações de realidade aumentada, o que permitiu definir

os critérios de seleção dos cartazes que foram incluídos no projeto. Com isto, começamos a selecionar cartazes que apresentassem fundos neutros/cores sólidas, com mensagens tipográficas e com cariz ativista.

Esta investigação e análise, tornou mais exequível o afinamento do tema e de que forma o projeto iria ser concretizado.

4.3 – Ferramentas para criação de Realidade Aumentada

Para criar a camada adicional de informação foi necessário recolher e experimentar a oferta de aplicações e tecnologias que permitam a criação de realidade aumentada, bem como, a forma como estas plataformas seriam úteis para o projeto a desenvolver. Atualmente, existem vários recursos disponíveis para criar experiências aumentadas a partir de plataformas que permitem a criação de experiências simples de AR, sem a necessidade de desenvolvimento de linhas de código que permitem o desenvolvimento de aplicativos móveis totalmente personalizados.

De forma a compreender as diferentes técnicas de leitura possíveis, ao longo dos anos foram desenvolvidas e testadas paralelamente ao desenvolvimento de RA, desde dispositivos mecânicos, dispositivos ultrassônicos, sensores magnéticos, GPS, bússolas e sensores óticos. Uma solução ideal nunca foi encontrada, mas conforme as câmaras em dispositivos móveis ficavam melhores - sensores menores e resoluções mais altas - devido à sua proliferação, surgiam técnicas melhores e mais baratas baseadas na visão (Peddie, 2017).

Também é possível criar experiências de RA que não requerem alvos (target based), também conhecidas como RA sem marcador ou RA espacial. Estas são as mais desafiadoras tecnologicamente, mas ao mesmo tempo as mais promissoras, uma vez que são capazes de integrar o conteúdo digital perfeitamente no nosso mundo sem usar uma referência visual específica (Bimber & Raskar, 2005).

A leitura também pode ser feita usando alvos de imagem que não são marcadores fiduciais (marked based). A imagem é convertida em tons de cinza e as suas características naturais geram pontos de referência também conhecidos como pontos-chave que são lidos pelo algoritmo de visão computacional (Schmalstieg & Höllerer,

2016). Este é o método de leitura usado neste projeto, onde os artefactos impressos se tornam alvos da imagem.

Clarificando conceitos, existem aplicações personalizáveis, kits de desenvolvimento de software (SDKs) e plataformas de Software como Serviço (Saas). Em alguns casos, pode ser vantajoso desenvolver RA em aplicações que permitem a sua personalização, como situações em que o conteúdo é mais complexo em relação à interação e funcionalidade que não seriam suportadas pelas plataformas SaaS ou, por exemplo, se alguém quiser personalizar o design do aplicativo ou incluir uma marca, produto ou logotipo do projeto – criando um controle sobre todo o processo. No entanto, se trabalharmos com apenas algumas experiências, isso pode não justificar o tempo e o investimento financeiro para desenvolver e publicar uma aplicação personalizável.

As plataformas que foram testadas durante este projeto são descritas abaixo. Existem mais serviços disponíveis de RA, no entanto, os que são abordados neste relatório permitem uma exploração variada entre a oferta existente no mercado, de modo a compreender o que torna mais exequível o projeto com foco na atualização da mensagem autoral. As plataformas abaixo também oferecem criação de conteúdo baseada em navegadores e/ou aplicações autónomas.

Assim sendo, foram testadas cinco plataformas de RA: o *ARtoolkit*, o *ZappAR*, o *Unity*, o *Artivive* e o *Cinema 4D*, de forma a perceber quais as suas semelhanças e especificidades. Deste modo, continuamos a pesquisa, enquanto elucidávamos questões práticas, cumprindo assim o quarto objetivo deste relatório “*Nomear e perceber a variedade de plataformas que existem para trabalhar com realidade aumentada;*”.



Figura 18 - ARToolKit Logótipo

O *ARToolKit*, figura 18, é uma biblioteca de software baseada nas linguagens C e C++. Este ambiente de desenvolvimento baseia-se no uso de marcadores (cartões com uma moldura retangular e com um símbolo marcado no seu interior), permitindo o uso de técnicas de visão computacional para calcular a posição da câmara real e da sua orientação em relação aos marcadores, de forma a que o sistema possa sobrepor objetos virtuais sobre os marcadores (Kato H. , 2020).

ARToolKit é uma ferramenta de código aberto que possibilita alteração e ajustes para aplicações específicas, fornecendo as ferramentas necessárias e apoio a qualquer utilizador.



Figura 19 - ZappAR Logótipo

A *ZappAR*, figura 19, é uma aplicação que possibilita criar e interagir com experiências 3D em tempo real. Através do seu software *ZapWorks Studio*, é possível construir experiências interativas em 3D, com a possibilidade de adicionar várias opções pré-definidas (animações, sons, etc). A aplicação suporta realidade aumentada baseada em visão e ambientes 3D orientados por giroscópio e projetados para dispositivos móveis. Além disso, a sua linguagem de programação, baseada em *JavaScript*, torna o seu funcionamento mais intuitivo e ao alcance daqueles dispostos a aprender uma nova ferramenta (ZappAR, 2020).



Figura 20 - Unity Logótipo

O *Unity*, figura 20, é um mecanismo que pode ser usado para criar jogos tridimensionais, bidimensionais, de realidade virtual e de realidade aumentada, além de simulações e outras experiências. Este software foi adotado por indústrias fora dos videogames, como filmes, indústria automóvel, arquitetura, engenharia e construção, dado o grande nível de mutabilidade e versatilidade que oferece (Unity, 2020).



Figura 21 - Artivive Logótipo

A *Artivive*, figura 21, é uma plataforma digital que permite aos artistas criar novas dimensões para o espectro da arte, ao permitir uma ligação entre a arte física e a arte digital. No entanto, apenas funciona como aplicação de leitura de realidade aumentada. As várias camadas de realidade têm de ser criadas e só depois é que é possível o seu *upload* para a plataforma, funcionando como hospedeiro de toda a informação criada por outro software (Artivive, 2020).



Figura 22 - CINEMA 4D Logótipo

O *CINEMA 4D*, figura 22, é um programa de computador comercial para modelagem 3D, texturização, iluminação, animação e renderização 3D. Por ser um programa bastante completo, possibilita a criação de objetos, animações reais, etc, o que torna exequível a criação de novos conteúdos. Permite ainda a possibilidade de criar animações em 3D para, de seguida, fazer o upload em plataformas que façam a ligação entre este objeto virtual e outro real (MAXON, 2020).

No final desta fase de experimentação foram selecionados o software Cinema 4D e a aplicação *Artivive*.

O *Cinema 4D* foi escolhido porque funcionava em várias plataformas e havia muito conteúdo online para aprender, sendo que outras opções não eram tão viáveis pelo tempo de estudo necessário para compreender melhor o seu funcionamento e para que fosse possível uma melhor rentabilização do tempo do projeto, assim, no *CINEMA 4D* foram criados os elementos virtuais que, à posteriori, foram adicionados na aplicação *Artivive* para realizar a ligação com o cartaz físico, criando uma camada de realidade aumentada. Nesta fase a aplicação *Artivive* funciona como o veículo de comunicação entre o mundo virtual e o mundo real, mesmo considerando todas as suas limitações foram levadas em conta as suas funcionalidades de leitura rápida de imagens e de facilidade de obtenção da aplicação através de qualquer loja de aplicação. Permitindo assim uma maior facilidade de obtenção da experimentação pelo utilizador.

Esta virtualidade associada à realidade física perfaz a experiência da realidade aumentada perfazendo a ‘realidade global’ e nova informação que se propõe. O desenvolvimento dos cartazes será explicado com maior profundidade, no capítulo da implementação.

4.4 – O Projeto

O projeto foi progressivamente construído e delineado com o passar do tempo, suportado pelas experiências desenvolvidas no decorrer do enquadramento teórico e prático deste relatório, previamente descritas.

Ao longo de seis meses foi criada uma linha temporal de acontecimentos que permitiram organizar e situar o projeto no seu todo.

Em janeiro foi elaborado um cronograma provisório para todas as etapas do projeto e, após realizado o enquadramento teórico, deu-se início ao estudo de casos para assimilar conhecimentos em projetos concretizados e tidos como aceites na sociedade. No mês seguinte, em fevereiro, com o estudo de casos completo foi possível realizar uma comparação, entre os melhores exemplos, para perceber quais os critérios a tomar na escolha de cartazes. Assumidos os critérios de seleção, os cartazes começaram a ser selecionados para experimentação.

No decorrer do mês de março foram efetuadas experimentações com vários cartazes selecionados, com a finalidade de perceber se os mesmos tinham a capacidade para receber uma nova camada de informação e, de que forma a mesma poderia dar continuidade à mensagem do cartaz.

No mês de abril e maio foi possível dar continuidade às experimentações de forma mais sólida, permitindo chegar a resultados satisfatórios que davam resposta à questão de investigação: De que modo o contributo do design com recurso a contextos de realidade aumentada se encontra na possibilidade de criar um cartaz ilimitado?

O mês de junho permitiu limar as arestas do projeto, melhorando interações, mensagens e a rapidez de leitura da aplicação *Artivive* no cartaz físico.

O foco do projeto, consistiu no tratamento da informação num cartaz, percebendo de que forma a RA pode então acrescentar informação, sem alterar a identidade autoral do mesmo, mantendo o seu suporte físico, mas adicionando uma nova camada de realidade. Assim, o objetivo deste trabalho é responder à questão de investigação, e desse modo, transformando o cartaz num veículo condutor de informação, que servirá de ligação ao conteúdo digital que poderá encontrar-se em constante atualização.

O projeto aglomera um conjunto de 6 cartazes, por si só relevantes no contexto gráfico, e que refletem temáticas relacionadas com a luta pelos direitos e conquistas do ser humano. Propomos, com a atualização de informação, não dissipar o seu sentido nem carácter autoral, mas torná-los mais ricos e intemporais.

A partir do momento em que a informação se encontra alojada na RA e não no poster, o mesmo pode ser reutilizado vezes sem conta, sem que seja perdida a sua principal função, a de disseminar informação, procurando obter-se desta forma a persecução de um cartaz ilimitado.

Janeiro

- ✓ Estudo de Casos;
- ✓ Experimentação;
- ✓ Observação;

Fevereiro

- ✓ Comparação do Estudo de Casos;
- ✓ Categorização da Seleção de Cartazes;
- ✓ Procura;

Março

- ✓ Experimentação com aplicações de RA;
- ✓ Experimentação da Aplicação de RA em Cartazes;

Abril

- ✓ Seleção das Aplicações a Utilizar no Projeto;
- ✓ Estudo e Reflexão dos Cartazes Selecionados;

Maio

- ✓ Aplicação de RA nos Cartazes Selecionados;
- ✓ Delineação de conceitos;
- ✓ Correções;

Junho

- ✓ Melhoria da Interação;
- ✓ Melhoria da Rapidez da Leitura dos Cartazes;
- ✓ Finalização do Projeto Prático;

4.4.1 – Fukuda, 1975

Em 1975, Shigeo Fukuda ganhou o *Warsaw Poster Contest* com aquele que é o seu mais conhecido trabalho nos dias de hoje: “*Victory 1945*”, figura 23. Este cartaz expõe uma bala que ruma em direção ao cano da arma, simbolizando o fim de uma guerra. Este era o tipo de humor utilizado por Fukuda para ilustrar os seus cartazes, usando o minimalismo e uma voz que transmitia mensagens de antiguerra e ambientalistas (Penney, 2017).



Figura 23 - Fukuda, 1975

Este cartaz é a representação do fim da segunda Guerra Mundial, atuando como transmissor da mensagem dos tempos de paz. No entanto, nos dias de hoje, mesmo sendo um cartaz conceituado, é possível trabalhar na apropriação da sua notoriedade para fazer passar novas mensagens, sem alterar o seu significado original, com o apoio da realidade aumenta. O cartaz irá, assim, crescer em matéria de informação transmitida mantendo sempre o seu conteúdo original, apenas sendo adicionada uma nova camada de informação, atualizada sempre que necessário (Johnny, 2015).

De forma a dar continuidade à mensagem primordial do cartaz, foi iniciado um processo de investigação sobre como devia ser feita a sua atualização para os dias de hoje, e de que forma se poderia acrescentar algo de novo. Desde o início do ano de 2020, o tema do combate à pandemia da COVID-19 revelou-se primordial. Assim sendo, foi criada uma relação entre o final da segunda guerra mundial e o possível final da atual pandemia.



Figura 24 - Victory, bala tridimensional



Figura 25 - Victory, COVID-19 tridimensional

No *CINEMA 4D* foi modelada uma bala conivente, figura 24, com a original do cartaz, e igualmente modelado o símbolo gráfico do coronavírus, figura 25. Ao mesmo tempo é criado um sistema rotativo de representação do ano em que acabou a segunda guerra mundial e do ano em que era esperado o fim do combate ao coronavírus.

No entanto, esta experiência foi descartada pelo facto de criar um ruído à transmissão da mensagem inicial e de visualmente ser disforme do cartaz original, não transmitindo a sensação de continuidade, mas sim de desconforto ou até mesmo de desconexão.

Assim sendo, a temática da COVID-19 foi colocada de parte e o foco principal foi perceber o conceito de guerra e qual o sentimento que este pode transmitir.

Deste modo, ao fazer uma análise crítica chegou-se à conclusão de que o cartaz pretendia ilustrar o fim da maior guerra vivida até 1945, aglomerando um significado de que finalmente estávamos em paz. Para complementar essa informação, com o auxílio da realidade aumentada, foi feito um estudo para perceber, desde então, quantas guerras despoletaram até aos dias de hoje, que resultaram em milhões de mortes, questionando assim a expressão “*Victory*”, figura 26 e 27.



Figura 26 - Victory, pergunta sobre a vitória



Figura 27 - Victory, pergunta sobre a vitória 2

Dada a dimensão, no nome, das grandes guerras que decorreram, ao longo dos últimos anos, estas podem, por vezes, extravasar as dimensões do cartaz, figura 28. Este

extravasamento, associado aos diversos nomes aplicados fortalece a ideia de que o cartaz não é suficientemente grande para acarretar todos os títulos, ajudando a questionar o conceito de vitória e o fim de qualquer guerra ou conflito.



Figura 28 - Victory, os limites do cartaz



Figura 29 - Victory, o cartaz inacabado

O cartaz fica assim inacabado, podendo sofrer alterações na sua informação com o passar do tempo. Incorpora, como mais recente, a guerra no Afeganistão, figura 29, que ainda não tem data de término, mas que já conta com milhões de mortes. A informação pode ser alterada, consoante a atualidade mundial, sendo garantido um suporte para essa atualização.

4.4.2 – Tate, 2007

Em 2007, Christian Tate desenvolveu um conjunto de cartazes para a campanha de 2007 da *Stonewall* que queria alertar para o *bullying* homofóbico nas escolas de Inglaterra, figura 30. Após tornados públicos vários incidentes, foi criada uma campanha com o propósito de alertar para a problemática existente, por forma a sensibilizar a população para não discriminarem ninguém pelas suas diferenças (Tate, 2007).

**SOME
PEOPLE
ARE GAY.**

**GET
OVER
IT!**

www.stonewall.org.uk

 **Stonewall**
Acceptance without exception

Figura 30 - Tate, 2007

No início do século XXI a homossexualidade é tida como aceite, mas ainda se sofre com o preconceito da sociedade. Atualmente, os jovens são os principais defensores dos direitos das minorias e aqueles que aceitam com mais facilidade tudo aquilo que foge à regra, sendo necessária a criação de espaços para dar visibilidade a novas formas de ser e a novas formas de encarar e respeitar o outro (Bernstein & Schaffner, 2005).



Figura 31 - Some People Are Gay, utilização do termo GAY

O principal objetivo da complementaridade desta mensagem, no cartaz atual, é a de dar espaço e visibilidade a todos aqueles que não se sentem representados pelo termo “gay”, figura 31, aproveitando a intenção de normalizar o diferente e fazendo referência ao infinito espectro da sexualidade, figura 32.



Figura 32 - Some People Are Gay, utilização do termo BI

Ao cartaz é introduzida uma nova camada de informação que amplifica parte da mensagem inicial do cartaz, introduzindo novos termos e finalizando com a aglomeração de toda uma comunidade, para gerar um sentimento de representatividade ao utilizador desta experiência. Este pode, a qualquer momento, ser alterado e atualizado consoante a evolução do meio social em que se encontra, figura 33 e 34.



Figura 33 - Some People Are Gay, utilização do termo NON-BINARY



Figura 34 - Some People Are Gay, utilização do termo LGBTQI+

4.4.3 – Fairey, 2017

“*WE THE PEOPLE*”, figura 35, consiste num conjunto de 3 cartazes criados para protestar contra as políticas do atual Presidente dos Estados Unidos América, Donald Trump. Criando uma narrativa contínua do cartaz “*Hope*”, de Shepard Fairey, alusivo à campanha de Barack Obama, foram criadas três figuras femininas que representam comunidades desacreditadas nos discursos do referido presidente: uma mulher muçulmana, uma mulher latina e uma mulher afro-americana (Artsy, 2020). Os cartazes incluíam frases com o intuito de fazer ouvir aqueles que eram silenciados pela administração de Trump. Estas três frases foram retiradas da constituição americana, e as cores dos cartazes simbolizam a bandeira do mesmo país, tendo sido utilizados em protestos pacíficos por todos os Estados Unidos da América (Amplifier, 2020).



Figura 35 - Fairley, 2017

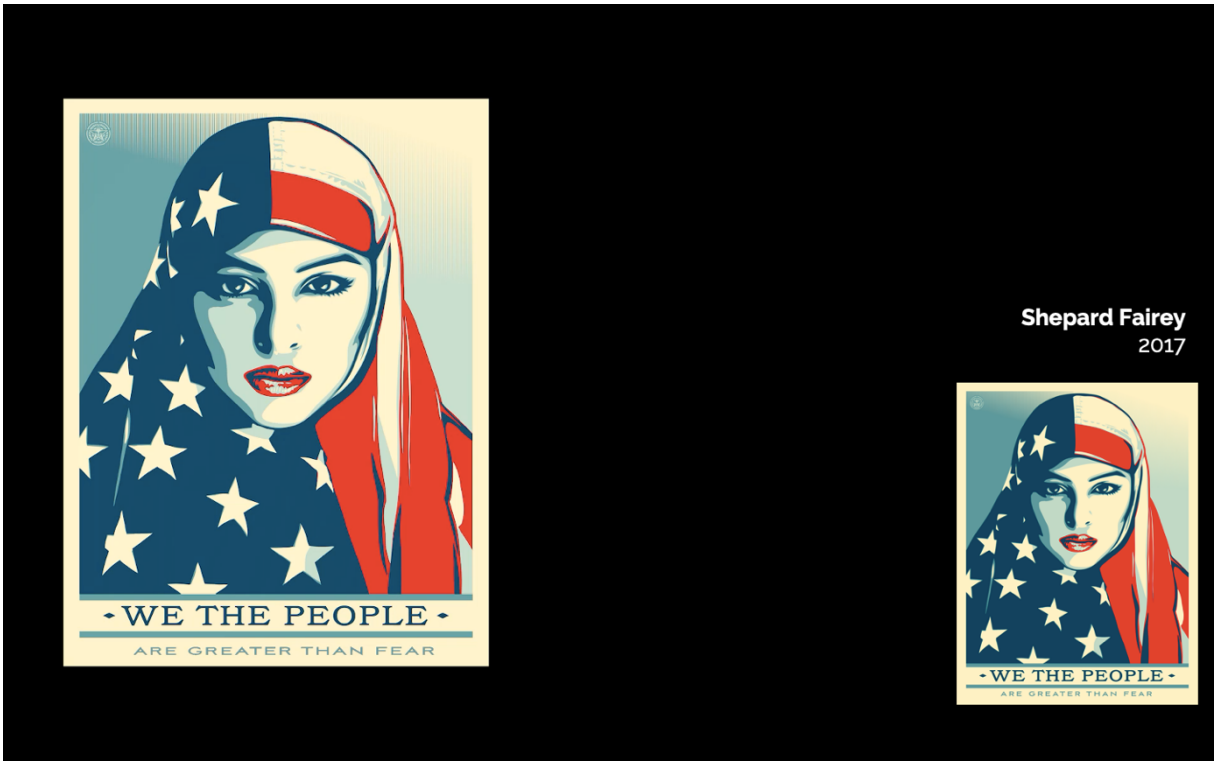


Figura 36 - WE THE PEOPLE, transição em rodapé de diferentes mensagens

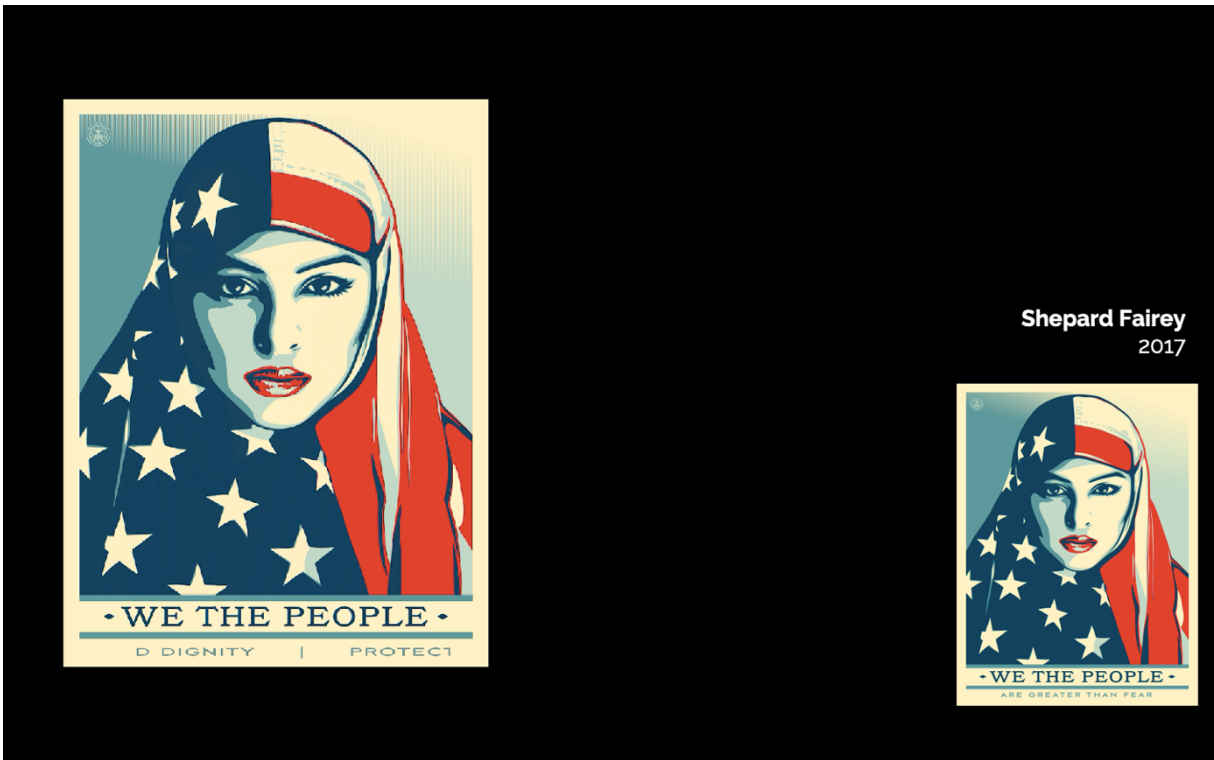


Figura 37 - WE THE PEOPLE, transição em rodapé de diferentes mensagens, parte 2

Neste projeto, o foco foi a rentabilização dos cartazes num só, ou seja, transmitir as três mensagens num único cartaz de forma a que todos tivessem o mesmo grau de visibilidade, figura 36 e 37.

Com o apoio da realidade aumentada, foi inserida uma sobreposição da camada de informação do cartaz atual com as outras duas que se encontravam no conjunto de cartazes produzidos.

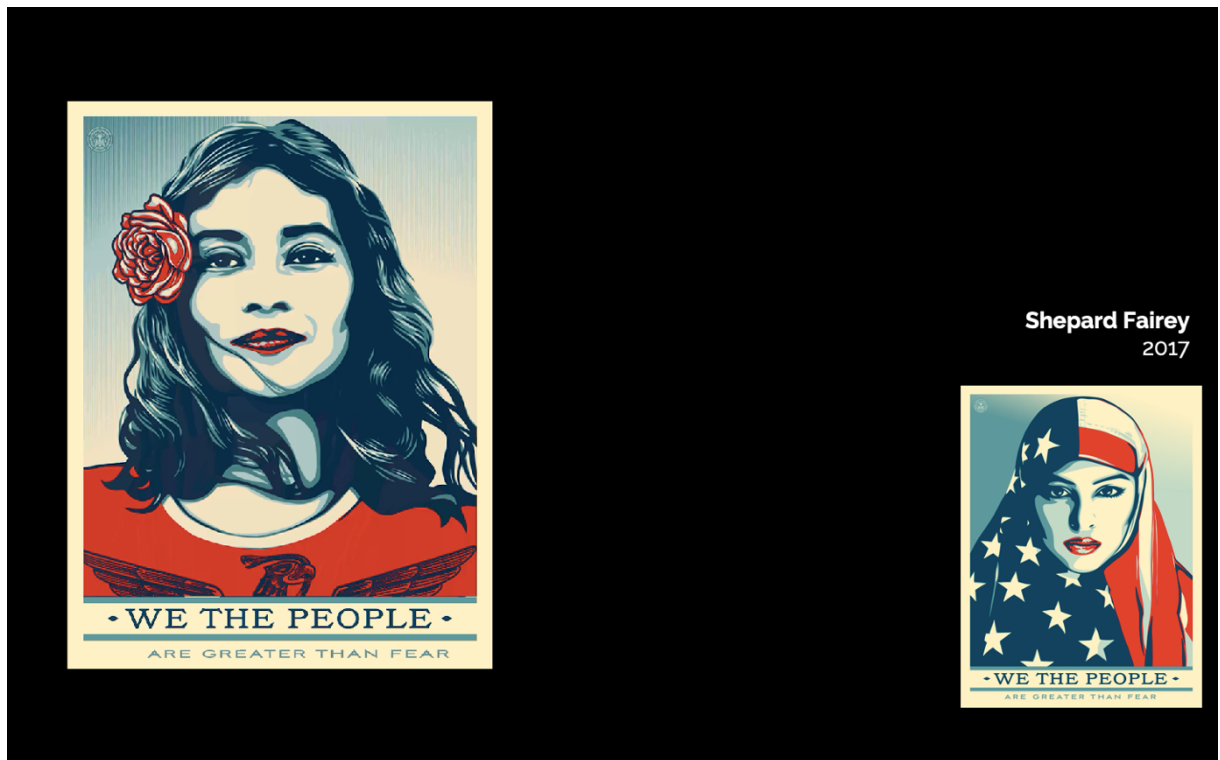


Figura 38 - WE THE PEOPLE, segundo cartaz de três



Figura 39 - WE THE PEOPLE, terceiro cartaz de três

Assim sendo, o utilizador terá a possibilidade de receber três vezes mais informação do que observando apenas num dos cartazes, figura 38 e 39. Com a realidade aumentada as mensagens transmitidas pelos três cartazes poderão ser alteradas e atualizadas a qualquer instante.

4.4.4 – Garrett, 2018

Num conceito diferente de apropriação, Malcolm Garrett, em 2018, celebrou o quinquagésimo aniversário do cartaz original de John e Yoko, “*War Is Over If You Want It*”, com um tributo que faz referência ao Brexit, figura 40 (Ong, 2018). O intuito era o de fazer passar a mensagem de que finalmente todos estavam a perceber que o Brexit era impossível e que não podia ser concretizado, pois nenhuma das partes estava de acordo. No entanto, tal não se verificou (European, 2018).

**BREXIT
IS
OVER!**
IF YOU WANT IT

Figura 40 - Garrett, 2018

Mesmo com uma mensagem tão poderosa como esta, a verdade é que foram precisos quatro anos de negociações, em que ambas as partes, inúmeras vezes recuaram e voltaram a negociar uma solução para o pacote de saída do Reino Unido da comunidade Europeia, despertando uma ideia de brevidade que por sua vez era irrealista, pois estava em constante mudança, figura 41 e 42.



Figura 41 - Brexit is Over, primeira experiência – sem a palavra “almost”



Figura 42 - Brexit is Over, primeira experiência – com a palavra “almost”

Após a investigação sobre este tema, era notório a quantidade de notícias que a imprensa divulgava diariamente sobre as datas de saída da União Europeia, sendo as mesmas alteradas passado algum tempo, criando um efeito de bumerangue, em que era dada uma sensação de voltar à estaca zero.

De forma a emular no cartaz essa oscilação foi criado no cartaz o processo de adição de uma nova camada de informação. Com a utilização de apenas uma palavra era possível alterar a mensagem transmitida no cartaz. A palavra “ALMOST” simbolizava a incerteza da saída da União Europeia, não afirmando com segurança quando esta se iria proporcionar.

Inicialmente foi apenas acrescentada uma palavra como complemento ao cartaz, mas a mesma tornava-se quase neutra, não criando o efeito desejado para realmente interagir com o utilizador.

Por forma a criar uma ideia de repetição e de situação geográfica sempre no mesmo ponto de partida, foi criado um objeto tridimensional que simboliza as voltas necessárias para assegurar o acordo, que durante muitos anos também andou às voltas sem ser encontrada uma solução e sem nunca sair do mesmo sítio, figura 43, 44, 45 e 46.



Figura 43 - Brexit is Over, primeiro de quatro



Figura 44 - Brexit is Over, segundo de quatro



Figura 45 - Brexit is Over, terceiro de quatro



Figura 46 - Brexit is Over, quarto de quatro

Este cartaz encontra, assim, uma forma de se reinventar mediante a atualização da informação, que por vezes é mais rápida que a própria disseminação do cartaz físico.

4.4.5 – Dome, 2017

O cartaz “*I MARCH FOR*”, figura 47, foi criado pelo estúdio DOME, com o intuito de ser replicado e reutilizado vezes sem fim nos protestos e marchas que lutam pelos direitos humanos. A sua principal função é a de ajudar na contextualização de futuros protestos, de forma mais fácil, permitindo uma melhor disseminação da informação (Dome, 2017).



Figura 47 - Dome, 2017

Neste projeto, a realidade aumentada funciona sempre com a adição de nova informação, nunca substituindo a mensagem do cartaz, pois este deixa a mensagem em aberto, figura 48.



Figura 48 - I MARCH FOR, acréscimo da mensagem

O cartaz encontra-se assim com a possibilidade de receber novas mensagens sempre num sentido de protesto, facilitando a adição de uma nova camada de informação.

Seguindo o seu intuito, foi adicionada a expressão “My Rights”, tendo a facilidade de ser altamente abrangente e de, a qualquer momento poder ser alterada consoante a sua necessidade. Encontra-se modelada num formato de dois cilindros com degrade, que transmitem a sensação de marcha, figura 49.



Figura 49 - I MARCH FOR, rotação das palavras

4.4.6 – Memphis, 1968

O cartaz “*I AM A MAN*”, figura 50, foi utilizado em 1968 nos protestos de trabalhadores Afro-americanos que entraram em greve por melhores condições de trabalho e por aumentos nos seus vencimentos. Os protestos ganharam maior impulso após a morte de Martin Luther King Jr., que lutava pelos direitos da igualdade entre homens e mulheres independentemente da sua cor (Walman, 2018).

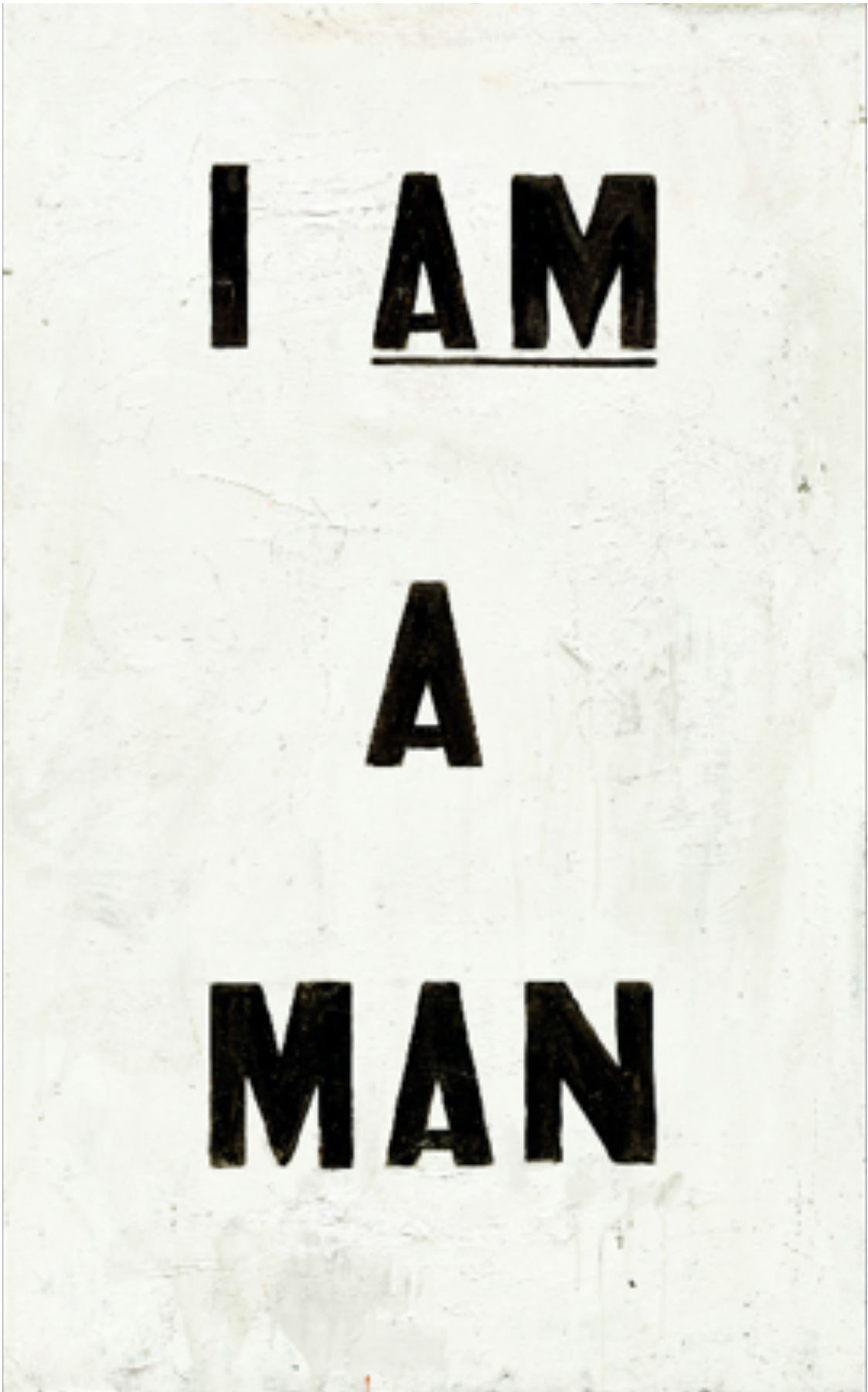


Figura 50 - Memphis, 1968

Em 1968 estavam em causa os direitos dos homens trabalhadores. Atualmente, e com a morte de George Floyd nos Estados Unidos da América, por motivos de brutalidade policial, a população saiu à rua a nível mundial para que as suas vozes fossem ouvidas (Taylor, 2020). No entanto, se na década de 60 os homens eram a principal força laboral, hoje a luta contra a discriminação racial deixa de ser do homem e passa a ser do ser humano.

Tendo como principal função a inclusão social, o objetivo deste projeto foi o de englobar todas as pessoas, num sistema universal, sendo adicionadas novas palavras que representam aqueles que tiveram de lutar pelos seus direitos para serem ouvidos, figura 51 e 52.



Figura 51 - I AM A MAN, referência ao homem



Figura 52 - I AM A MAN, referência à mulher

Sempre que existe uma transição para uma nova palavra existe uma dificuldade de aceitação da mesma, quase que não autorizando a sua presença, tendo de ser exercida uma força maior para que os direitos de uma pessoa possam ser vinculados. No final, é utilizada a palavra “HUMAN” para englobar todas as pessoas, figura 53 e 54.



Figura 53 - I AM A MAN, referência à criança

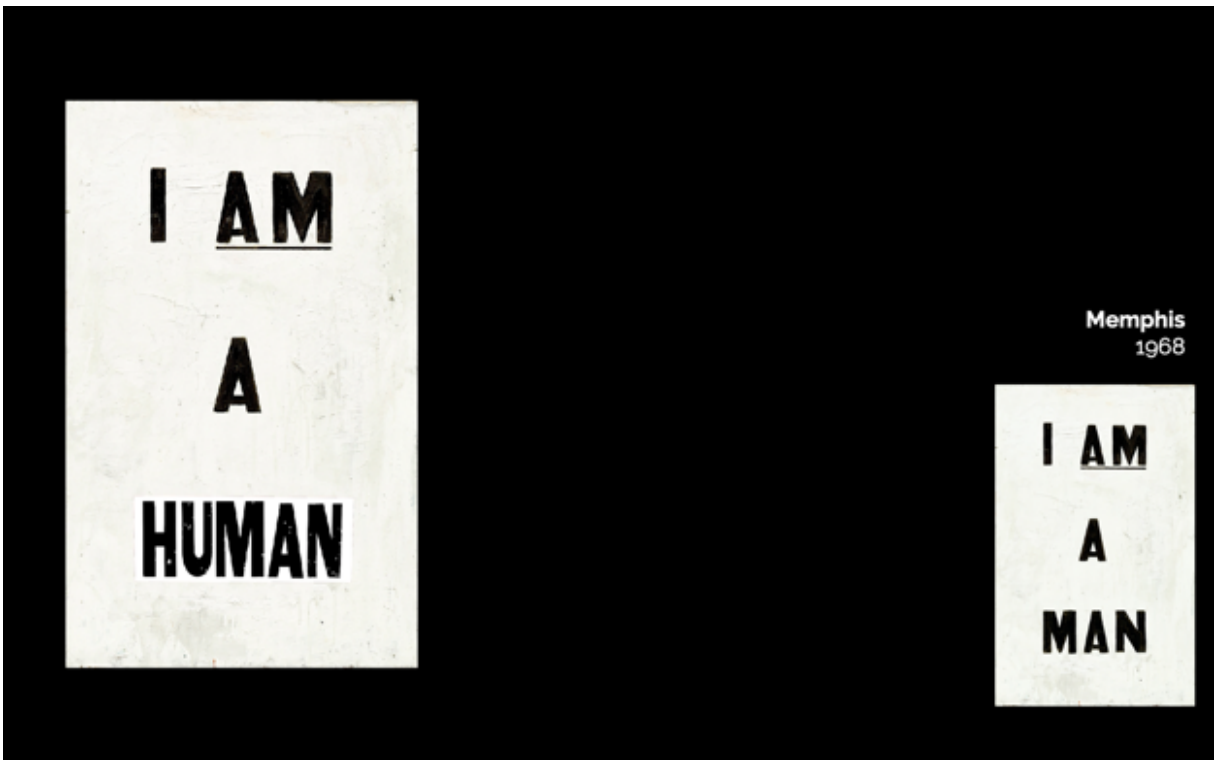


Figura 54 - I AM A MAN, referência ao ser humano

4.5 – Implementação

Após terem sido selecionados os programas a utilizar e terem sido definidos de que forma os cartazes iriam ser apropriados, passamos à fase da conceção dos mesmos.

O primeiro passo consistiu na modelação e criação de conteúdo tridimensional no *CINEMA 4D* para os cartazes, criando uma camada de informação que se sobrepõe às dimensões do cartaz físico, figura 55 e 56.

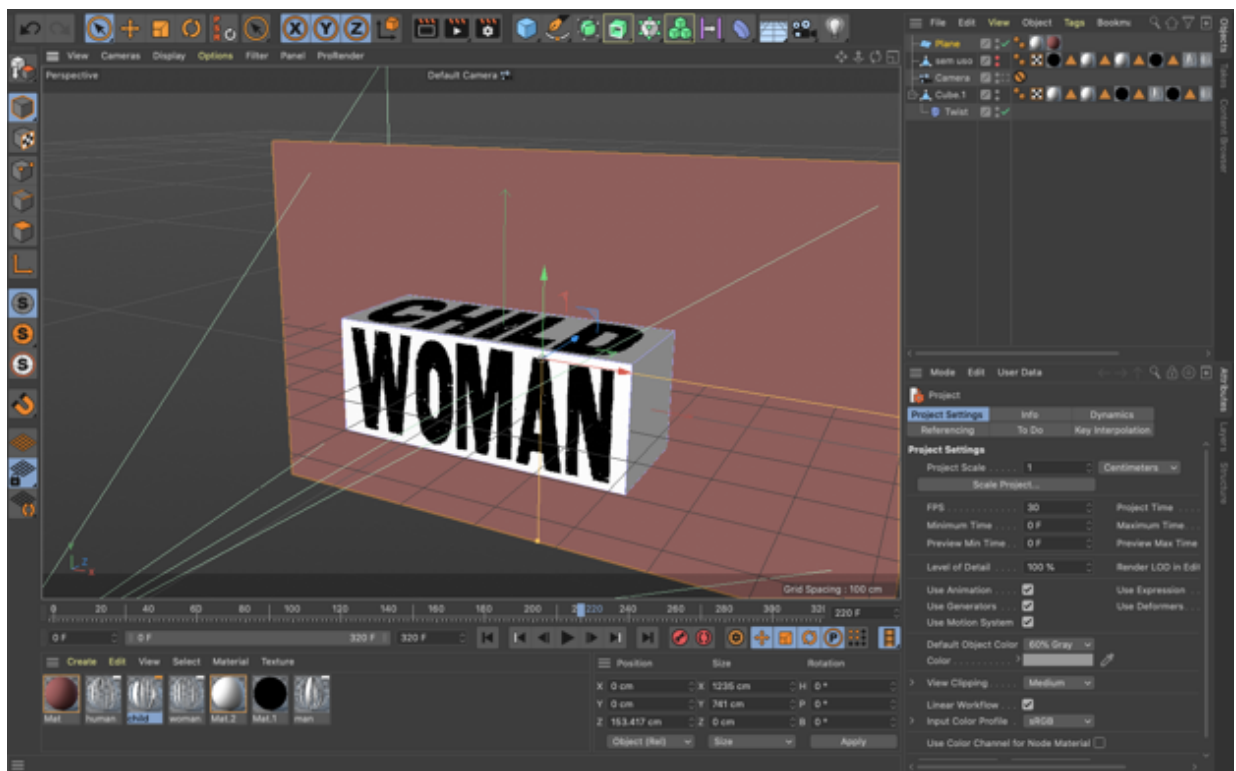


Figura 55 - Implementação através do CINEMA 4D



Figura 56 - Implementação através do CINEMA 4D

As cores e tipografia escolhidas foram utilizadas em concordância com os cartazes físicos e as características utilizadas pelo seu autor. Em alguns casos foi necessário recorrer a tipos de letra que se aproximavam, o mais possível, do original dando a resposta ao quinto objetivo do projeto “*Criação de elementos tipográficos que correspondam à mensagem original e acresçam novos sentidos aos cartazes selecionados;*”:

Após a modelação dos elementos tridimensionais e a criação de outros elementos tipográficos, surgiu a necessidade de criar uma animação que seria depois aplicada ao cartaz físico. Na sua grande maioria, as animações foram de carácter rotacional, sendo que, em alguns casos, foram aplicadas deformações à rotação, degradês, iluminação e fundos, para que fosse mais fácil a sua remoção ou transição na adição ao cartaz físico.

O *CINEMA 4D* combina a criação de conteúdos com a animação dos mesmos de uma forma integrada e muito fácil de manipular, o que torna o trabalho mais interessante e apelativo, figura 57 e 58. Após a exportação do trabalho, o mesmo foi alojado na aplicação que estabelece a ligação entre o projeto físico e o projeto virtual, figura 59 e 60.

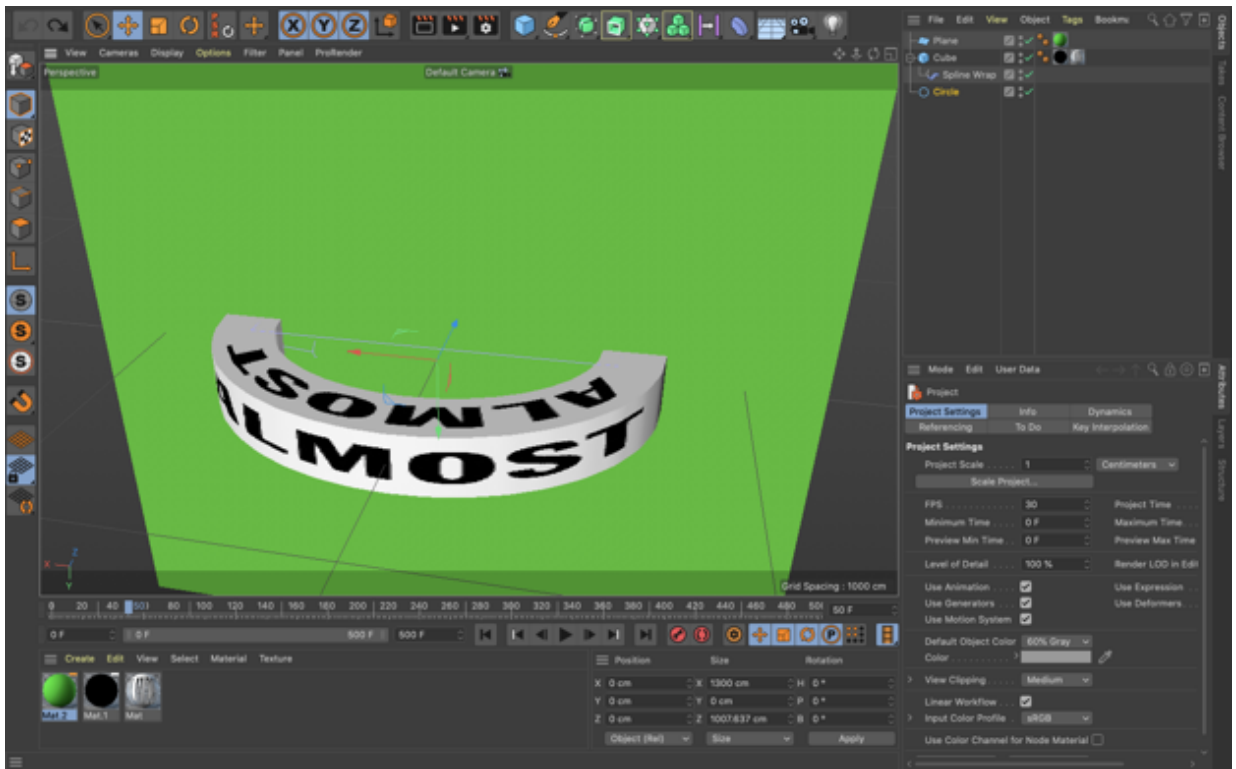


Figura 57 - Cinema 4D, modelação tridimensional

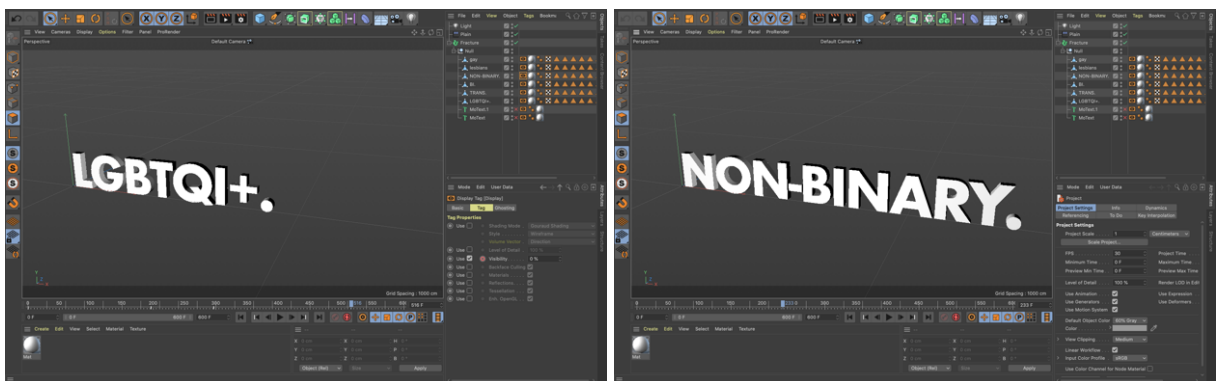


Figura 58 - CINEMA 4D, tipografia

Nesse momento, a aplicação *Artivive*, funciona como veículo de comunicação entre estes dois mundos para a criação de realidade aumentada.

Esta aplicação funciona como o local para alojar e organizar todos os ficheiros consoante o plano previamente estipulado, figura 59 e 60.

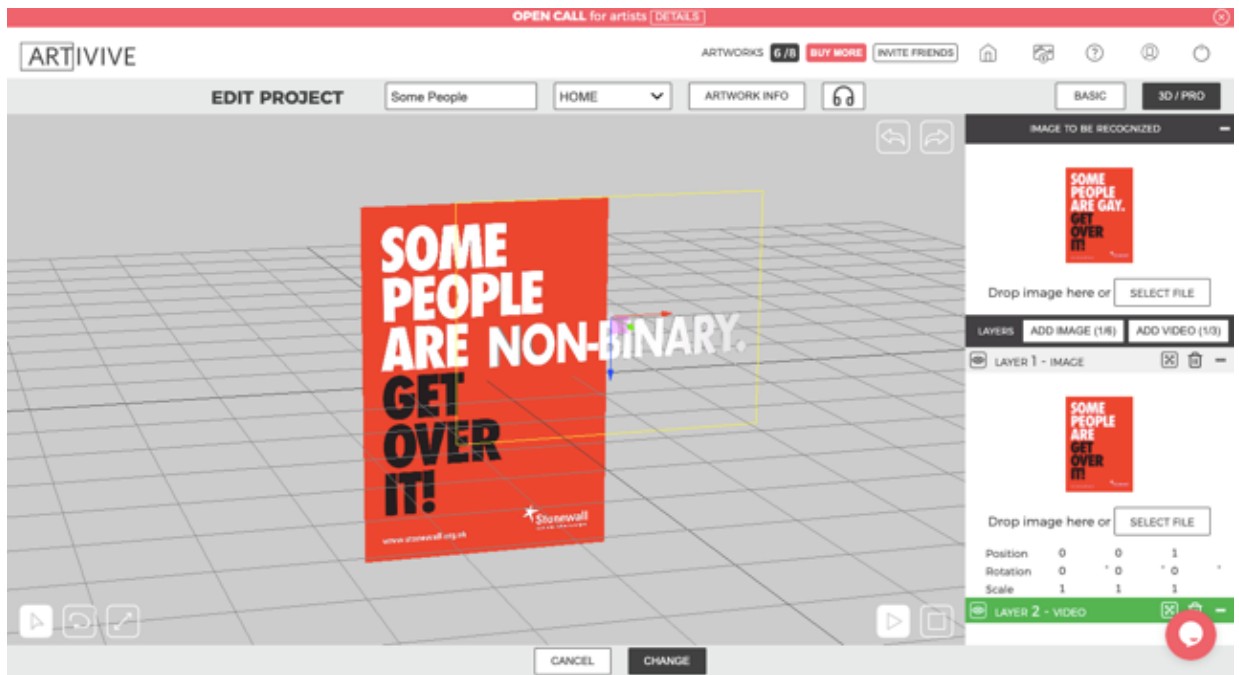


Figura 59 - Artivive, ordenação e seleção de camadas

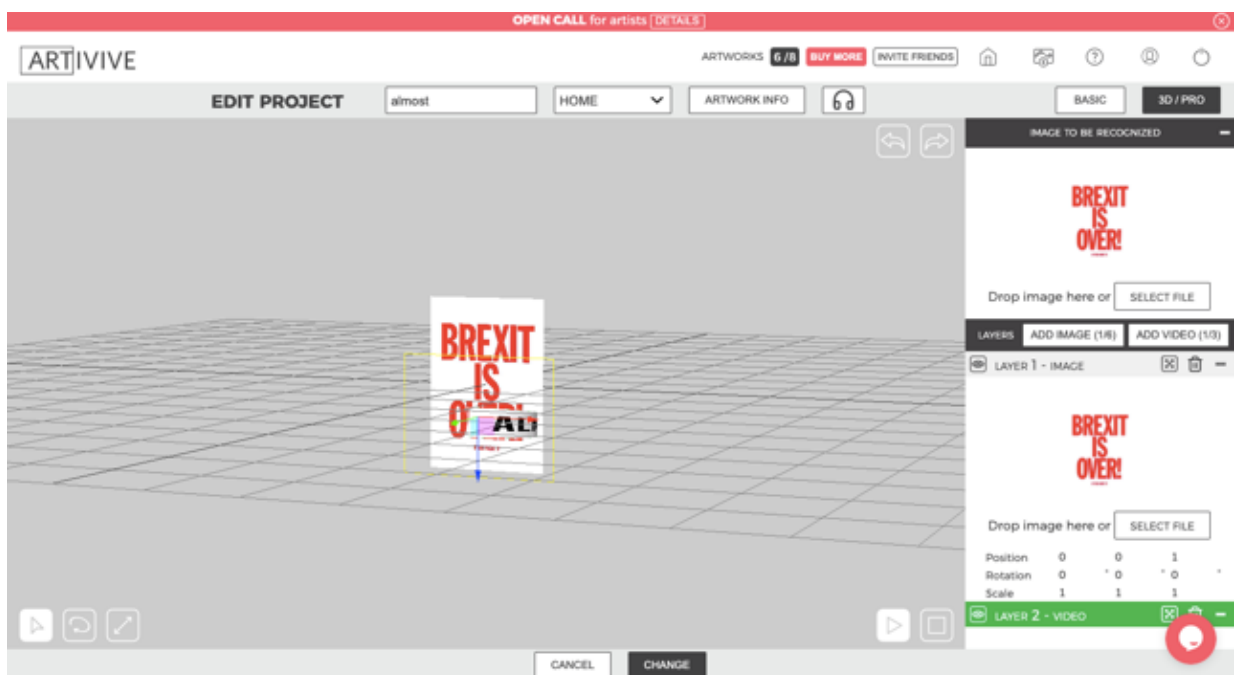


Figura 60 - Artivive, reposição e dimensão dos elementos

Ao mesmo tempo, também disponibiliza um conjunto de funções, tais como a de remover o fundo dos objetos ou uma determinada cor, de movimentar o objeto para determinada posição e também a opção de redimensionar os mesmos consoante a opção de cada um, figura 61.

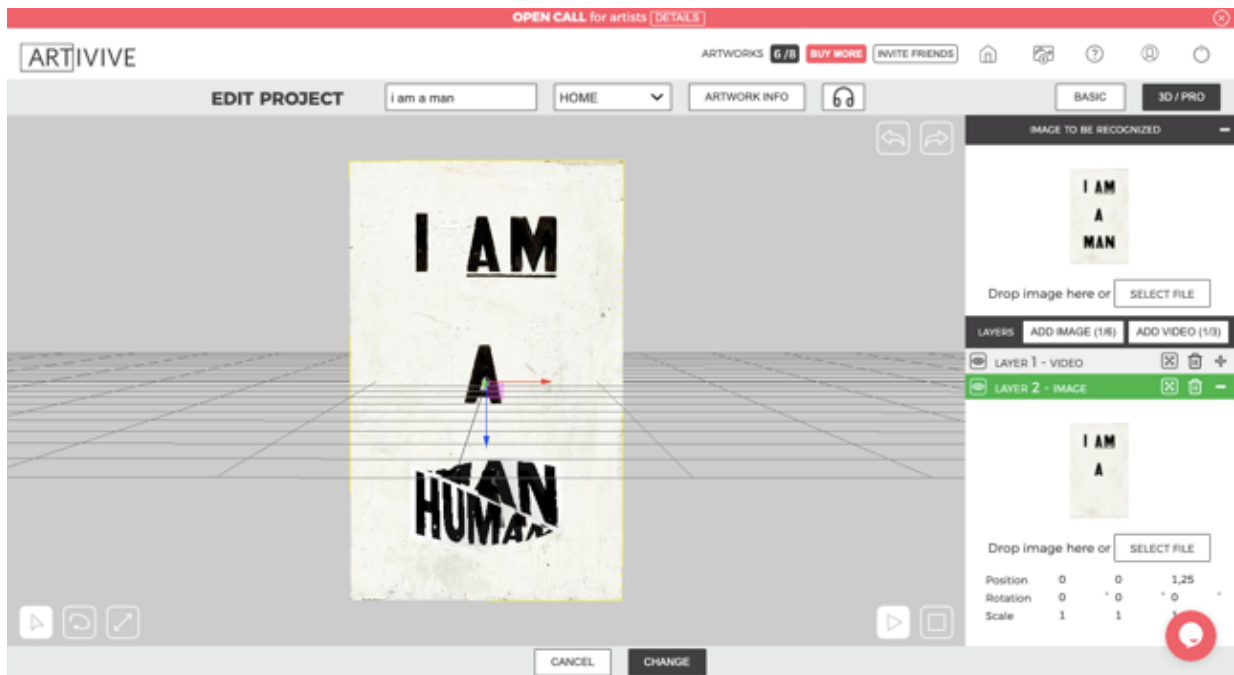


Figura 61 - Artivive, ordenação da sequência

Após a conclusão e realizado o *upload*, a informação fica disponível no servidor da aplicação *Artivive*, garantindo que qualquer pessoa com a aplicação instalada no seu dispositivo móvel possa desfrutar deste aumento de realidade, ao apontar a câmara do seu dispositivo para o cartaz físico.

4.6 – Resultado

O presente projeto consistiu na apropriação de seis cartazes com o intuito de lhes conferir uma nova vida, dando continuidade à sua mensagem e tendo como princípio a sua atualização no decorrer da contemporaneidade, respondendo assim ao sexto e último objetivo do projeto “*Aplicação de realidade aumentada em seis cartazes, alterando/atualizando a sua mensagem inicial, de forma a criar uma continuidade ao original*”.

A todos os cartazes foi adicionada uma nova camada de informação, através da aplicação de realidade aumentada ao objeto físico já existente. O cartaz tem, mediante as mensagens, uma continuidade e vida prolongada procurando chegar ao cartaz ilimitado, sendo que lhe foi conferido um suporte, neste caso o papel. A aplicação de

realidade aumentada torna as possibilidades infinitas para o acréscimo de informação, podendo mesmo ser considerado um novo meio de comunicação.

Esta comunicação encontra-se em constante atualização, para que a mensagem transmitida seja sempre a mais atual e correta, pois encontramos-nos numa aldeia global na qual a partilha e atualização de informação avança a uma velocidade muito avassaladora, tornando por vezes complicada a atualização de projetos de suporte físico.

Assim sendo, o resultado global do projeto é satisfatório, positivo e inquisitivo, tendo em conta a intenção do acréscimo de uma nova camada de informação, que adicione valor ao cartaz enquanto artefacto, nunca substituindo o seu valor autoral, propondo-se sim a que este seja continuamente enriquecido.

5 – CONCLUSÃO

De que modo o contributo do design com recurso a contextos de realidade aumentada se encontra na possibilidade de criar um cartaz ilimitado?

Este projeto revelou-se um grande desafio, que permitiu desenvolver competências tanto teóricas como práticas, com o intuito de dar resposta à questão de investigação.

No seu enquadramento teórico foi elaborado um estudo sobre o cartaz e sobre a realidade aumentada vendo, deste modo, de que forma estes dois se completam e criam a diferença, sendo este o foco do meu projeto. De seguida, foi realizado um estudo de casos com exemplos de projetos que representam a atualidade e que funcionam como referências para o desenvolvimento do projeto prático. O enquadramento prático, permitiu a aplicação dos conhecimentos adquiridos e exploração do próprio desenvolvimento e aplicação do projeto, sendo criado um fio condutor que explica e analisa de que modo foi desenvolvido todo o projeto e experimentações, e qual a sua finalidade.

Ainda no enquadramento teórico a existência de novas abordagens práticas ao cartaz revela uma abertura, ainda pouco explorada, para a investigação nesta área e que despertou o interesse e despoletou toda a pesquisa recolhida, bem como a necessidade de consolidação de conceitos e termos.

Relativamente ao cartaz, explorou-se a sua etimologia e definição, vincando bem as definições chave do cartaz para uma investigação científica bem consolidada. Foi estudado o cartaz tradicional e de que forma este tem evoluído, seguindo o raciocínio de Helena Barbosa (2011) na sua classificação e divisão, de forma a conseguir distinguir os tipos de cartazes com base em descrições físicas. Teve-se como foco, qual o enquadramento do cartaz e a sua evolução, para conseguir compreender e agregar, na sua essência, uma vertente mais tecnológica, neste caso a realidade aumentada.

Na mesma linha de pensamento, em relação à realidade aumentada foi explorada a sua definição e a sua origem, vendo de que forma esta tecnologia tem evoluído e como se diferencia de outros tipos de virtualidade. Por fim, foi analisada a sua relevância, tendo sido sempre concebida uma ligação com o cartaz.

A interatividade, num cartaz, permite que o utilizador crie uma relação sensorial com o mesmo, através de uma aplicação num dispositivo móvel, que reconhece o código de ativação e cria imagens ou objetos virtuais que se sobrepõem ao ambiente real, criando a ilusão de que existem uma nova realidade, adicionando mais informação, que se for devidamente atualizada, pode criar um suporte de transmissão de mensagens.

Após consolidar conhecimentos, tanto pela investigação científica como pelo estudo de casos, o projeto, no enquadramento prático, permitiu uma melhor compreensão a nível tecnológico e funcional da complementaridade entre o cartaz e da realidade aumentada. Foi necessário recolher e experimentar a oferta de aplicações e tecnologias que permitem a criação de realidade aumentada, bem como a forma como estas aplicações seriam úteis para o projeto a desenvolver. Desta forma foi possível chegar à conclusão da boa comunicação e funcionalidade entre o *Cinema 4D* e o *Artivive*, tendo sido estas as plataformas de trabalho escolhidas para o desenvolvimento do projeto. O projeto foi sendo progressivamente construído e delineado com o passar do tempo, suportado pela consolidação de conhecimentos e experiências desenvolvidas no decorrer do enquadramento teórico e prático deste relatório.

Concluídos o estudo de casos e a experimentação de software de realidade aumentada, foi possível delinear critérios de seleção para a recolha de cartazes, para apropriação e posterior adição de nova informação. Este projeto aglomera um trabalho realizado em seis cartazes com relevância no contexto gráfico e que refletem temáticas relacionadas com a luta pelos direitos e conquistas do ser humano, ricos em tipografia e com fundos neutros que facilitam a sua manipulação com realidade aumentada, não criando ruído visual ao utilizador, não dissipando o seu carácter autoral, mas tornando-os, mais ricos, intemporais, ilimitados.

Esta investigação, análise e experimentação, tornou mais exequível o afunilamento do tema e da forma como o projeto foi concretizado. A realidade aumentada torna-se relevante, dada a amplitude do seu uso, e tem uma grande relevância quando bem aplicada em determinados contextos, permitindo uma interação, sendo essa a essência da experiência do utilizador, que pode ser explicada pela forma como o mesmo interage com o objeto.

A realidade aumentada continua a ser uma tecnologia muito promissora e em constante crescimento. No futuro, com a possibilidade da substituição dos seus

dispositivos móveis por lentes de contacto, a aproximação ao utilizador pode ser ainda maior, pois com esta simplificação, pode ser adicionado a tudo uma nova camada de virtualidade, em tempo real, ao utilizador, consolidando assim um novo meio de comunicação.

Assim sendo, este relatório de projeto funciona como o início da minha investigação científica na área da realidade aumentada e sobre a forma como esta pode crescer. Com o aprofundar de conhecimentos e conceitos, o futuro do meu trabalho passa por perceber como o utilizador consegue acompanhar a evolução desta tecnologia e de que forma a mesma é aplicada no quotidiano, tendo como intuito uma melhor comunicação de informação, contando que poderá, por questões de sustentabilidade, vir a ser um suporte para a disseminação em massa de informação em constante atualização.

Existem vários projetos realizados com realidade aumentada, sendo mais comum a sua observação em exposições ou aplicações práticas, mas a tentativa de trabalhar o modo como podemos aplicar a realidade aumentada num cartaz já existente, levanta questões de apropriação e de intemporalidade. O desafio passou por demonstrar essa possibilidade de apropriação e de natural evolução da natureza do cartaz, reconhecendo o momento de mudança material em que vivemos, zelando pela sua mensagem original. No entanto, outra das abordagens de investigação futura poderá passar por analisar como a evolução do cartaz, quando associado à RA, poderá passar a estar aliado a possíveis salvaguardas e/ou continuidade, por parte dos seus criadores, à sua manipulação.

Respondendo à questão de investigação acima colocada, o resultado global do projeto é satisfatório, positivo e inquisitivo, tendo em conta a intenção do acréscimo de uma nova camada de informação, que adicionasse valor ao cartaz enquanto artefacto, nunca substituindo o seu valor autoral, enriquecendo-o cada vez mais e tornando-o assim ilimitado. Com a facilidade de atualização da informação nas plataformas de realidade aumentada é possível criar um cartaz ilimitado com uma constante atualização da sua informação, apenas carecendo de um suporte físico para a leitura desta nova e atualizada camada de virtualidade, sendo assim possível criar um cartaz que transmita novos conteúdos com o passar do tempo e nunca estagne a disseminação de informação ao utilizador.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amplifier. (2020). *We The People*. Obtido de Amplifier: <https://amplifier.org/campaigns/we-the-people/>
- Artivive. (2020). *About*. Obtido de Artivive: <https://artivive.com/about/>
- Artsy. (2020). *Shepard Fairey: We the People*. Obtido de Artsy: <https://www.artsy.net/collection/shepard-fairey-we-the-people>
- AugmentedReality.org. (Julho de 2020). *Our Story*. Obtido de AugmentedReality.org: <https://www.augmentedreality.org/our-story>
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and virtual environments*. 355-385.
- Barbosa, H. (2011). Tese de Doutorado em Design. *Uma história do design do cartaz português do século XVII ao século XX*. Universidade de Aveiro.
- Barfield, W. (1995). *Virtual environments and advanced interface de sign*. Oxford University Press.
- Barnicoat, J. (1979). *A concise history of posters (The World of art)*. Oxford University Press.
- Bernstein, E., & Schaffner, L. (2005). *Regulating sex: the politics of intimacy and identity*. Nova Iorque: Routledge.
- Berryman, D. R. (2012). Augmented Reality: A Review. *Medical Reference Service Quaterly*.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005). *Spatial augmented reality: Merging real and virtual worlds*. Wellesley. Wellesley, MA: A K Peters.
- Biocca, F., & Levy, M. (1995). *Communication Applications of Virtual Reality*.
- Blauvelt, A. (2011). The persistence of posters. Em *Graphic Design: Now in Production*. Minneapolis: Walker Art Center.
- CAO, J. (s.d.). *Interaction Design Best Practices: Mastering Words, Visuals, Space*. Uxpin .
- Caudell , T., & Mizell, D. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes.
- Coates, G. (1992). *Program from Invisible Site - a virtual show, a multimedia performance work presented by George Coates Performance Works*.
- Cooper, A. R. (2007). *About face 3: the essentials of interaction design*. .
- Costa, J. C. (1925). *João Baptista gravador português do século XVII (1628-1680)*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Craig, A. (2013). Understanding Augmented Reality. 153.
- Dome. (2017). *SEE YOU THERE*. Obtido de Dome collective: <http://domecollective.com/womensmarch.html>
- European, T. N. (13 de Dezembro de 2018). *Download Our Exclusive Malcolm Garrett Designed Poster*. Obtido de The New European: <https://www.theneweuropean.co.uk/top-stories/download-our-exclusive-malcolm-garrett-designed-poster-1-5817603>
- Furtado, J. A. (2003). *O papel e o pixel*. Ciberscópio.
- GARRET, J. (2011). *The Elements of Use Experience: user-centered design for the web and beyond*. New Riders.
- Grau, O. (2003). *Virtual art. From illusion to immersion* . The MIT Press.
- Guffey, E. (2015). *The poster's place on the planet*. Obtido em março de 2020, de Print Magazine: <http://www.printmag.com/daily-heller/the-posters-place-on-the-planet/>
- Hollis, R. (1994). *Graphic Design: A Concise History (World of Art)*. Thames & Hudson.
- Hutchinson, H. F. (1968). *The Poster: An Illustrated History from 1860*. Avery .
- Inbar, O. (2013). The 3 laws of Augmented Reality design.

- Innovega. (2019). *eMacula - Panoramic Virtual and Augmented Reality*. Obtido de <https://www.emacula.io/>
- Johnny. (15 de Julho de 2015). *Antiwar Posters by Graphic Designer Shigeo Fukuda*. Obtido de Spoon & Tamago: <http://www.spoon-tamago.com/2015/07/15/antiwar-posters-by-graphic-designer-shigeo-fukuda/>
- Kato, H. (2020). *Introduction to ARToolKit*. Obtido de ARToolKit: <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/documentation/userintro.htm>
- Kato, H., & Billinghurst, M. (Outubro de 1999). Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Proceedings of the 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality (IWAR 99)*.
- Kirner, C., & Tori, R. (2004). Introdução a Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiper-realidade. Em *Vol. Realidade Virtual: Conceito e Tendências*. Mania do Livro.
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. Em *TechTrend* (pp. 13-14).
- Ludovico, A. (2013). *Post-digital Print: The Mutation of Publishing Since 1894*. Onomatopee.
- Mann, S. (1996). AAAI Fall Symposium on Developing Assistive Technology for People with Disabilities. *Wearable, tetherless computer mediated reality: Wear Cam as a wearable face recognizer, and other applications for the disabled*, (pp. 9-11).
- Mann, S. (1998). The First International Conference on Wearable Computing. *Wearable computing as means for personal empowerment*.
- Martin, B., & Hanington, B. (2012). *Universal Methods of Design*. Rockport Publisher.
- MAXON. (2020). *Why Cinema 4D?* Obtido de Maxon - 3D FOR THE REAL WORLD: <https://www.maxon.net/en-us/products/cinema-4d/overview/>
- Mendes, S. (12 de fevereiro de 2018). *POST-PRINT*. Obtido em março de 2020, de ESAD: <https://esad.pt/pt/news/post-print>
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. Em *IEICE Transactions on Information Systems, Vol E77-D, No.12*.
- Nogueira, J. R. (2016). *Novas Dimensões para o Cartaz*.
- Ong, J. (12 de Dezembro de 2018). *Malcolm Garrett declares "Brexit is over!" on the latest cover of The New European*. Obtido de It's Nice That: <https://www.itsnicethat.com/news/malcolm-garrett-the-new-european-cover-design-publication-121218>
- Otte, L., & Moesgen, T. (20 de setembro de 2018). *Lively Sins - Augmented Reality Art*. Obtido em março de 2020, de Student Show: <http://www.studentshow.com/gallery/70314701/Lively-Sins-Augmented-Reality-Art>
- Peddie, J. (2017). *Augmented reality: Where we will all live*. Cham, Switzerland: Springer.
- Penney, M. (Março de 23 de 2017). *Designer Focus: Shigeo Fukuda*. Obtido de Notes On Design: <https://www.sessions.edu/notes-on-design/designer-focus-shigeo-fukuda/>
- Rauschnabel, P. A., Rossmann, A., & Dieck, M. T. (2017). An Adoption Framework for Mobile Augmented Reality Games: The Case of Pokémon Go. Em *Computers in Human Behavior* (pp. 276-286).
- Ricart, C. (2008). *Entornos multimedia de Realidad Aumentada en el campo del arte*.
- Samara, M. A., & Baptista, T. (2010). *Os Cartazes da Primeira República*. Lisboa: Tinta da China.
- Schaub, J. (26 de outubro de 2016). Obtido em março de 2020, de The Moving Poster: www.themovingposter.com
- Schmalstieg, D., & Höllerer, T. (2016). *Augmented reality: Principles and practice*. Boston: Addison-Wesley.
- Seligmann, Macintyre, & Feiner. (1993). *KARMA, Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance*.

- Sherman, W., & Craig, A. (2003). *Understanding virtual reality: interface, application, and design*.
- Sontag, S. (1999). Posters: Advertisement, Art, Political Artifact, Commodity. Em M. Bierut, *Looking Closer 3* (pp. 196-218). New York: Allworth Press.
- Sutherland, I. (1968). A head-mounted three dimensional display. Em *Proceedings of the December fall joint computer conference, part I* (pp. 295-302). San Francisco: ACM.
- Takahashi, D. (30 de Julho de 2018). *Google hires Sony's PlayStation VR guru and Magic Lab head Richard Marks*. Obtido de Venture Beat: <https://venturebeat.com/2018/07/30/google-hires-sonys-playstation-vr-guru-and-magic-lab-head-richard-marks/>
- Tate, C. (2007). *Some people are gay. Get over it!* Obtido de Christian Tate: <http://www.christiantate.co.uk/?p=275>
- Taylor, D. B. (22 de Junho de 2020). *George Floyd Protests: A Timeline*. Obtido de The New York Times: <https://www.nytimes.com/article/george-floyd-protests-timeline.html>
- Unity. (2020). *Unity Core Platform*. Obtido de Unity: <https://unity.com/products/core-platform>
- Vitello, P. (2012). Hillman Curtis, a Pioneer in Web Design, Dies at 51. *The New York Times*, B8.
- Walman, R. (4 de Abril de 2018). *Sanitation Workers, the Declaration of Independence, and an 18th-century English Potter: Tracing the roots of the Iconic "I Am a Man" Poster*. Obtido de New-York Historical Society: <http://historydetectives.nyhistory.org/2018/04/sanitation-workers-the-declaration-of-independence-and-an-18th-century-english-potter-tracing-the-roots-of-the-iconic-i-am-a-man-poster/>
- Yap, B. K., & Lukianova, L. (20 de outubro de 2017). *Mark Ronson Augmented Reality Poster for Adobe MAX 2017*. Obtido em março de 2020, de Pantone: <http://canvas.pantone.com/gallery/57970569/Mark-Ronson-Augmented-Reality-poster-for-Adobe-MAX-2017>
- ZappAR. (2020). *Learn about AR, VR & MR*. Obtido de ZappAR: <https://www.zappar.com/tech/>

7 – ANEXOS

Anexo A – Cartaz: “Victory 1945”



**SOME
PEOPLE
ARE GAY.
GET
OVER
IT!**

www.stonewall.org.uk



Anexo C – Cartaz: “WE THE PEOPLE” 1/3



Anexo D – Cartaz: “WE THE PEOPLE” 2/3



Anexo E – Cartaz: “WE THE PEOPLE” 3/3



**BREXIT
IS
OVER!**

IF YOU WANT IT

**I
MARCH
FOR**



Anexo H – Cartaz: “I AM A MAN”

