

**A.R WALK: FERNANDO PESSOA**

**Pedro Moldão Martins**

**Trabalho de Projeto em Novos Media e Práticas Web**

**Março, 2025**

Trabalho de projeto apresentado em cumprimento parcial dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Novos Media e Práticas Web realizado sob a orientação científica de Paulo Nuno Vicente.

*Obrigado aos meus pais,*

*ao Miguel e à Mariana.*

*Obrigado a quem ficou e*

*a quem não ficou*

*neste processo todo.*

## AGRADECIMENTOS

Filho de pais transmontanos que desafiaram o espectável e saíram da sua aldeia para ir estudar para a Capital. É-me impossível começar os agradecimentos de outra forma que não com o agradecimento mais profundo e sincero aos meus pais. Exemplos de percurso de vida, exemplos de inteligência e bravura. Agradeço terem puxado por mim quando mais precisei. Sei que muitas vezes não me mostrei agradecido, mas por vezes não é fácil quando tudo nos puxa para o outro lado.

Em seguida agradeço aos meus irmãos, Miguel e Mariana, por serem a minha inspiração desde que me lembro de respirar.

Ao professor Paulo Nuno Vicente, por me ter recebido de braços abertos de todas as vezes que abandonei o barco e retornei.

Ao Covid 19 por me ter feito repensar o meu percurso artístico e profissional e me ter provado que posso ser várias coisas.

À Bia, ao Miguel, ao Bruno, ao Tiago, à Sara, ao Zé, ao Pedro por me levantarem quando caio.  
À Ana, por me lembrar quem sou.

Obrigado a todos os acima mencionados pela paciência diária e obrigado a todos os não mencionados por me terem tornado quem sou.

## RESUMO

O projeto “A.R. WALK: Fernando Pessoa” explora a aplicação da Realidade Aumentada (RA) para fins culturais e turísticos, na cidade de Lisboa, através de um roteiro interativo por locais de interesse relacionados com Fernando Pessoa. Um dos objetivos do projeto passa por tornar a obra de Fernando Pessoa mais acessível e interessante, utilizando o potencial da RA para enriquecer a experiência dos potenciais visitantes. O projeto também se debruça sobre o impacto da RA no sector do turismo, mapeando a forma como a tecnologia pode melhorar as experiências dos turistas, tornar os destinos mais apelativos e contribuir para a preservação do património cultural. A investigação é motivada pela necessidade de promover adequadamente objetos artísticos e culturais sem custos adicionais. Para o efeito, o estudo centra-se na criação de um avatar tridimensional de Fernando Pessoa em dispositivos móveis que guia os visitantes por locais simbólicos da vida do poeta. O processo de investigação envolve a seleção de software disponível para animação e modelação de avatares, como o *Mixamo*, o *Blender* e o *Adobe Aero*, bem como a aplicação de códigos QR para permitir o acesso instantâneo aos conteúdos. O percurso criado inclui locais como o Largo de São Carlos, onde Pessoa nasceu; A Brasileira do Chiado, um café que Pessoa frequentava; e o Mosteiro dos Jerónimos, onde Pessoa está sepultado. Em cada estação, o avatar apresenta informações históricas e pequenas citações da obra do autor. De um modo geral, o projeto propõe um novo modelo de interação com o património literário e artístico, aliando tecnologia e cultura, mostrando que é possível criar novas experiências com recursos mínimos.

**Palavras-chave:** Realidade Aumentada, Fernando Pessoa, Turismo, Cultura, Roteiro interativo.

## A.R. WALK : FERNANDO PESSOA

### ABSTRACT

The "A.R. WALK: Fernando Pessoa" project explores the application of Augmented Reality (AR) for cultural and tourism uses, in the city of Lisbon, through an interactive tour of Fernando Pessoa. The project suggests making Fernando Pessoa's work more accessible and interesting, utilizing the potential of AR to enrich the experience of prospective visitors. The project also delves into the impact of AR on the tourism sector, mapping out how technology can enhance tourists' experiences, make destinations more appealing, and contribute to cultural heritage preservation. The research is driven by the need to properly promote artistic and cultural items at no extra cost. For this purpose, the study focuses on the creation of a three-dimensional Fernando Pessoa avatar on mobile devices that guides visitors along symbolic locations from the poet's life. The research process involves selecting available software for avatar animation and modeling, such as *Mixamo*, *Blender*, and *Adobe Aero*, as well as applying QR codes to enable instant access to content. The tour includes locations such as Largo de São Carlos, where Pessoa was born; A Brasileira do Chiado, a café Pessoa frequented; and the Jerónimos Monastery, where Pessoa is buried. At each station, the avatar presents historical information and short quotes from the author's work. Generally, the project proposes a new model of interaction with literary and art heritage, combining technology and culture, showing that fresh experiences can be created with minimal resources.

**Keywords:** Augmented Reality, Fernando Pessoa, Tourism, Culture, Interactive Itinerary.

## ÍNDICE

1.	Introdução e Objetivos.....	1
1.1.	Nota Introdutória.....	3
2.	Definição de Realidade Aumentada.....	4
3.	Estado da arte da aplicação de RA no setor turístico.....	6
3.1.	Realidade Aumentada no setor do Turismo em Lisboa .....	9
4.	Planeamento e Metodologia.....	10
4.1.	Explicação geral do método adotado.....	10
4.2.	Pesquisa inicial e seleção de ferramentas.....	10
4.3.	Processo de experimentação .....	12
5.	Desenvolvimento do protótipo.....	13
5.1.	Seleção do modelo 3D .....	16
5.2.	Animação do modelo 3D.....	17
5.3.	Personalização do modelo 3D.....	19
5.4.	Publicação do modelo 3D em Realidade Aumentada .....	23
6.	Itinerário de Fernando Pessoa por Lisboa.....	27
7.	Apresentação de resultados .....	30
8.	Conclusões .....	32
9.	Referências Bibliográficas .....	34
10.	Anexo .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Um dos exemplos mais conhecidos é o jogo Pokemon Go. ....	4
Figura 2 Mapa do Cruzeiro Thomson Cruises em Realidade Aumentada .....	6
Figura 3 Aplicação de Realidade Aumentada criada pela tagSpace e Lisboa Secreta .....	9
Figura 4 Exemplo de Realidade Aumentada aplicada no Cemitério dos Prazeres em Lisboa .....	9
Figura 5 Exemplo de modelo 3D de Fernando Pessoa que não corresponde ao pretendido. ....	13
Figura 6 Avatar criado a partir de uma Selfie no Avaturn .....	14
Figura 7 Funcionalidades de transferência do Avaturn .....	14
Figura 8 Modelo 3D transferido da plataforma Mixamo.....	17
Figura 9 Constragimentos do Deepmotion.....	19
Figura 10 Óculos extraídos do TurboSquid.....	20
Figura 11 Chapéu extraído do TurboSquid .....	21
Figura 12 Óculos opacos no Blender .....	21
Figura 13 Exemplo de Nodes no Blender.....	22
Figura 14 Opções de criação no Adobe Aero.....	24
Figura 15 Gatilhos para provocar uma ação.....	25
Figura 16 Experiência no programa Adobe Aero.....	26
Figura 17 Mapa do Roteiro da Casa Fernando Pessoa .....	29
Figura 18 QR Code do protótipo do Projeto.....	30
Figura 19 Visualização final de Fernando Pessoa no espaço real.....	30

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Lista de Websites e aplicações utilizadas na criação do modelo 3D e respetiva função.....	11
Tabela 2. Locais de interesse histórico relacionados com Fernando Pessoa.....	30

## 1. Introdução e Objetivos

A Realidade Aumentada (RA) tem vindo a afirmar-se como uma tecnologia cada vez mais presente no nosso quotidiano, proporcionando novas formas de interação e explorando todo o seu potencial em diferentes áreas. Este crescimento de popularidade torna essencial pensar nesta tecnologia e nas possibilidades enquanto ferramenta prática e acessível. É possível observar uma grande evolução nos últimos anos. A RA tornou-se mais intuitiva para criadores e utilizadores. No entanto, ainda faltam soluções mais acessíveis para um público geral, com baixos ou sem nenhuns custos financeiros.

Na formulação deste projeto, surgiram três questões que serviram de base para o seu desenvolvimento:

1. Como é possível divulgar objetos artísticos de forma eficaz, apelativa, interessante e sem custos financeiros?
2. Como criar um objeto tridimensional com o objetivo de ser mostrado num dispositivo móvel, através da tecnologia de RA?
3. Que dispositivos e plataformas temos à nossa disposição para termos acesso a este objeto de forma rápida e eficiente?

Um dos objetivos principais deste projeto é a investigação das variadas possibilidades da RA no contexto do turismo e da cultura, campos onde as experiências interativas têm vindo a ganhar cada vez mais destaque.

Ao contrário da Realidade Virtual, que transforma a realidade, criando um universo virtual paralelo, a RA constrói por cima do que já podemos ver e sentir. É esta qualidade de coexistência do real e do ilusório que oferece novas possibilidades artísticas e que a torna uma tecnologia interessante de explorar e desenvolver no contexto da cultura e do turismo.

Com este projeto, pretende-se demonstrar como as ferramentas de RA podem ser combinadas com manipulação de imagem, animação e som para criar experiências tanto imersivas como informativas. Cada vez mais, o sector do turismo procura novas soluções

tecnológicas para tornar os seus destinos mais enriquecidos e apelativos face à concorrência.

Outro ponto fulcral deste projeto é pensar numa forma de oferecer tanto aos habitantes da cidade Lisboa como aos seus visitantes uma experiência original e inovadora, aproximando-os da obra de um dos maiores escritores portugueses, Fernando Pessoa. Apesar da sua importância na cultura portuguesa, muitas vezes o contacto que temos com este autor costuma ficar concentrado no ensino secundário, sendo que este contacto é limitado quanto à sua profundidade. Um estudo realizado pelo *Instituto de Ciências Sociais* com a *Fundação Calouste Gulbenkian*, de 2020, afirma que 61% dos portugueses não leem um livro há mais de um ano (Pais, Magalhães e Antunes, 2019), e esta percentagem aumenta significativamente quando se fala de Fernando Pessoa. Assim, pode-se afirmar que é interessante pensar em formas de aproximar o autor ao visitante da cidade, tornando a sua obra mais acessível com o objetivo de despertar um interesse renovado na literatura portuguesa.

Se pensarmos na forma como a informação histórica e cultural é transmitida normalmente ao turista ou visitante, concluímos que é frequentemente reduzida a placas informativas ou guias visuais convencionais. É neste sentido que o aparecimento da RA traz novas possibilidades de integração com o património artístico e cultural, proporcionando ao visitante uma experiência mais envolvente, dinâmica e personalizada.

Este projeto propõe a idealização de um roteiro interativo por vários locais importantes na vida de Fernando Pessoa, na cidade de Lisboa, utilizando a RA para enriquecer a experiência. Cada um destes locais seria acompanhado de explicações sobre a sua relevância na biografia de Fernando Pessoa, permitindo que o utilizador aceda a informações detalhadas, ou até mesmo poemas do escritor, através do seu dispositivo móvel. Uma das grandes diferenças desta ideia seria a apresentação destas informações por meio de um avatar virtual (um modelo 3D) do escritor Fernando Pessoa, tornando a experiência mais imersiva e cativante. Esta abordagem cria uma proximidade do utilizador com o poeta, dando a sensação de que este está a guiar pessoalmente a visita.

Para concretizar esta ideia, optou-se pelo desenvolvimento de um protótipo, de uma versão preliminar do projeto, que estabelece uma ligação direta entre a figura de Fernando Pessoa e a RA. Esta integração da sua imagem e obra no contexto turístico, pretende exemplificar como esta tecnologia pode mudar, e está a mudar, a forma como interagimos

com o património cultural. Também se pretende demonstrar que é possível desenvolver este protótipo com o mínimo de recursos financeiros e tecnológicos, provando que inovações significativas podem ser concretizadas mesmo com meios limitados.

O desenvolvimento deste protótipo, permitirá também a catalogação e análise de diferentes ferramentas de RA e de manipulação de imagem, som e animação que se encontram atualmente disponíveis. Esta catalogação pretende identificar quais as melhores práticas para a implementação desta tecnologia em contextos culturais e turísticos, de uma forma acessível a um público alargado.

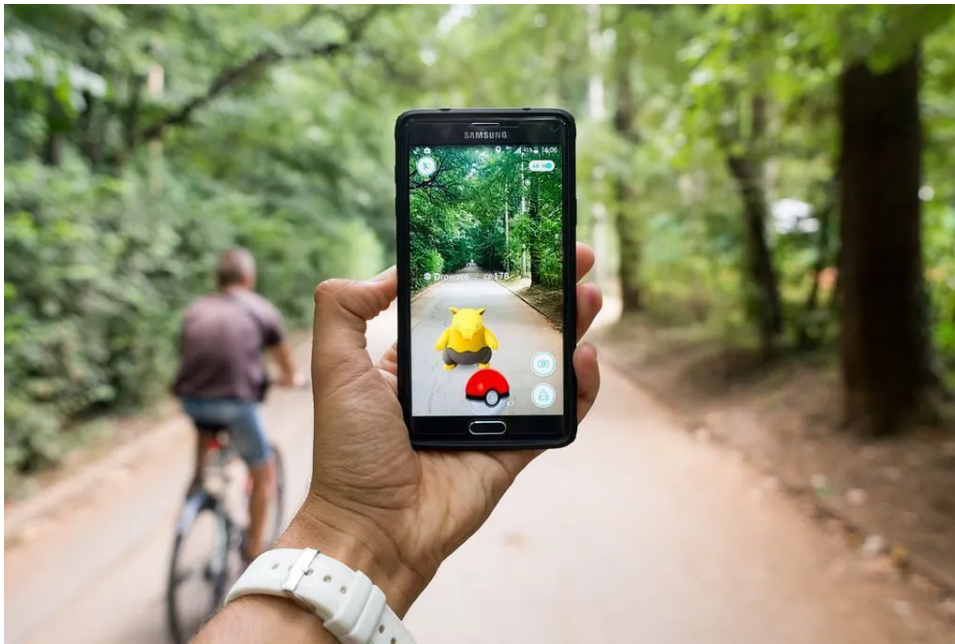
### **1.1. Nota Introdutória**

Será apresentado no final deste trabalho o resultado do protótipo. Como tal poderá ser consultado o *QR Code* (Figura 18) presente nesse capítulo, que exigirá a transferência da aplicação *Adobe Aero* para poder ter a experiência em Realidade Aumentada. Também aqui, na nota introdutória, é fornecido o link para a transferência da aplicação e do visionamento do protótipo:

<https://adobe.aero.app.link/uoqjZiFYRb>

## 2. Definição de Realidade Aumentada

A RA é uma variação dos Ambiente Virtuais que integra elementos virtuais com o ambiente do mundo real (Azuma, 1997). Estas tecnologias permitem o utilizador mergulhar completamente num ambiente sintético. Ao contrário da Realidade Virtual, a RA permite ver o mundo real, com objetos virtuais sobrepostos no mundo real. Assim, a RA complementa a realidade em vez de a substituir.



**Figura 1** Um dos exemplos mais conhecidos é o jogo *Pokémon Go*.

A Figura 1 mostra um dos exemplos mais conhecidos atualmente. O jogo *Pokémon Go* utiliza a tecnologia de RA para mostrar uma figura da série *Pokémon* no mundo real, onde se encontra o utilizador. Esta imagem é mostrada em três dimensões para dar a ideia de que esta figura se encontra à frente do jogador.

Assim, a RA permite providenciar ao utilizador informações contextualizadas do ambiente onde se encontra com conteúdo gerado em computador (ex. avatar, modelos 3D, etc.) diretamente do seu dispositivo (Han, Jung e Gibson, 2014; Tom Dieck e Jung, 2017; Yung & Khoo-Lattimore, 2017).

Grzegorzcyk et al. (2019) definem a RA como um sistema que apresenta as três características seguintes:

1. Combinação do mundo real com o mundo virtual;
2. Interação em tempo real;
3. Liberdade de movimento em 3-D;

Esta tecnologia rapidamente deixou de ser um conceito maioritariamente confinado a laboratórios de pesquisa e ganhou atenção de diversos setores (negócios, turismo, saúde, gaming, etc.) (Rosa-Garcia, Marrufo, Ramirez e Garcia-Luna, 2025), provando a sua utilidade e popularidade entre os utilizadores, pela sua capacidade de melhorar a experiência dos seus utilizadores, assim como a perceção do ambiente à sua volta. (Sinha e Modak, 2019; Jessen et al. 2020)

A RA foi desenvolvida na década de 1960, mas o seu verdadeiro *boom* e popularização começaram no início dos anos 2000 (Billinghurst & Kato, 2002, citado por Do et al., 2020). Quando comparada com outros meios mais tradicionais, esta tecnologia distingue-se por proporcionar experiências mais imersivas e interativas. A principal vantagem da RA reside na capacidade de enriquecer a perceção dos utilizadores e permitindo uma interação mais dinâmica com o conteúdo apresentado.

Segundo a Statista (2024), o mercado do software de RA irá alcançar um volume de 14.0 mil milhões de dólares americanos em 2025. Este valor reforça o potencial e atratividade desta tecnologia. Várias empresas e entidades optam por esta tecnologia para se aproximarem do consumidor. O *Ikea* ou a *Sephora* já usam a RA para permitirem aos seus clientes experimentarem os produtos antes de comprarem (Barta, Gurrea, Flavián, 2024).

Embora existam diferentes dispositivos para a utilização da RA, como óculos inteligentes e tablets, o smartphone continua a ser o meio mais acessível e comum para essa tecnologia (Wang et al., 2016, citado por Cranmer et al., 2020). A ampla disseminação dos smartphones, aliada à sua crescente capacidade de processamento e conectividade, tem impulsionado a adoção da RA em diversos contextos, desde o entretenimento e a educação, até às aplicações empresariais e industriais, assim como o sector do turismo.

### 3. Estado da arte da aplicação de RA no setor turístico

Relativamente ao Turismo, a RA traz inúmeras oportunidades de aumentar o seu valor, oferecendo uma nova maneira de explorar ambientes desconhecidos (Cranmer, Tom Dieck, & Jung, 2018). Vários setores da sociedade beneficiaram com o crescimento desta tecnologia, mas o turismo é uma das indústrias onde se pode observar com maior notoriedade este facto (Ukpabi & Karjaluo, 2016, citado por Cranmer et al., 2020).

A constante evolução tecnológica fez com que esta se integrasse completamente no nosso dia-a-dia (Wang, Xiang, & Fesenmaier, 2016). As tecnologias móveis (telemóveis, tablets, etc.) com características como flexibilidade, personificação e disseminação, tornam-se ferramentas úteis, tanto para as indústrias turísticas como para os consumidores (Kim, Park, & Morrison, 2008). Assim, diversas organizações ligadas ao sector do turismo têm vindo a usar RA para melhorar a experiência dos turistas.

Por exemplo, a *Thomson Cruises*, uma empresa de cruzeiros, criou uma brochura em RA para facilitar a apresentação dos seus cruzeiros a potenciais novos clientes/turistas (Hassan et al., 2018). Também criaram, como mostra a Figura 2, um mapa interativo do cruzeiro, onde o turista consegue localizar os diferentes espaços que existem no cruzeiro em si.



*Figura 2 Mapa do Cruzeiro Thomson Cruises em Realidade Aumentada*

Os turistas procuram cada vez mais experiências memoráveis, pessoais e únicas, com um maior envolvimento multissensorial (Xu et al., 2017). O investimento e pesquisa na RA tornaram-se cruciais para garantir a rentabilidade e evolução do sector do turismo (Hassan e Rahimi, 2016). Assim, vários países e cidades começaram a ver a RA como uma forma para garantir que se mantêm competitivos e atrativos para o turista contemporâneo.

A procura de informações e até mesmo o modo como os turistas planeiam as suas viagens mudou bastante com a incorporação desta tecnologia. Um exemplo são as aplicações em RA que permitem ao utilizador visitar um destino remotamente. Assim, o turista consegue explorar monumentos, museus e pontos turísticos antes mesmo de visitar uma cidade. Estudos comprovam que a utilização de RA por parte dos turistas melhora bastante a sua experiência, aumentando a satisfação e o envolvimento com a cidade visitada (Wang et al., 2014, citado por Cranmer et al., 2020).

Outro aspeto positivo prende-se no facto de esta tecnologia ter a capacidade de contribuir para a preservação do património cultural e histórico, possibilitando, por exemplo, a reconstrução digital de espaços históricos, recriação de locais antigos ou até mesmo simulações de eventos históricos. Isto permite aprofundar o conhecimento cultural e atrair mais público para locais de interesse histórico.

Keller, Schmidt, Möhring e Bayer (2015) estudaram a utilização da RA no sector das viagens e perceberam que os turistas estão dispostos a utilizar a RA na sua viagem se este serviço for gratuito. Isto demonstra uma crescente procura por soluções que facilitem a imersão numa cidade, mas também a importância de procurar soluções de interação simples e gratuitas, que ajudem na tomada de decisão do turista.

Também Do, Shih e Ha (2020) analisaram os efeitos de estas aplicações de RA no comportamento de compra por impulso do consumidor. Concluíram que quanto maior for a facilidade de uso, utilidade das informações fornecidas e interatividade, maior será a satisfação do utilizador, o que aumenta a compra por impulso.

No entanto Kounavis, Kasimati e Zamani (2012) apontam alguns problemas no uso das aplicações de RA nas experiências turísticas. Um exemplo é a constante necessidade de conexão Wi-Fi ou dados móveis (Kounavis, Jasimati, & Zamani, 2012).

Cranmer, Dieck e Fountoulaki (2020) reconhecem o que chama de *cinco dimensões de valor*: marketing, económica, turística, epistémica e organizacional. Entre estas cinco dimensões, apontam a de marketing como a de valor mais forte, sugerindo que os gerentes do sector do turismo devem integrar a RA nos seus elementos de marketing. Deste modo, torna-se possível fornecer ao turista informações mais ricas e envolventes e, assim, vender mais produtos e serviços melhorando os negócios relacionados ao turismo.

Han, Yoon e Kwon (2021), no seu estudo, concluíram que quanto maior for o apelo visual do destino, experienciado em RA, maior será a possibilidade de o turista vivenciar o destino de uma forma mais autêntica e agradável. Concluíram também que este aumento de satisfação com a experiência de RA aumenta a disposição dos visitantes em apoiar a conservação do património cultural do destino turístico (Han, Yoon, & Kwon, 2021).

Kang, Kim e Lee (2025), examinaram a influência da nostalgia na satisfação dos turistas que visitam zonas históricas e concluíram que o turista se sente *bem-vindo*, próximo de uma cultura e leal a um destino quando se promove o sentimento de nostalgia. Tecnologias como RA e Realidade Virtual permitem estimular e explorar este sentimento, tornando-as numa ferramenta potente na estratégia de divulgação de património cultural e histórico.

Todos estes estudos comprovam que a RA desempenha e continuará a desempenhar um papel bastante relevante na transformação digital do turismo. A evolução desta tecnologia e o aumento do acesso a dispositivos compatíveis (smartphones, etc.) faz com que seja expectável que novas aplicações surjam para melhorar a experiência dos turistas e do sector do turismo, principalmente tendo em conta a sua integração com outras tecnologias emergentes como a inteligência artificial. Bretos, Ibáñez-Shánchez e Orús (2024) verificaram um aumento significativo de um foco académico na ligação entre a RA e Realidade Aumentada e o turismo, nos últimos anos. Isto demonstra, também, o aumento da relevância do turismo de RA nos nossos dias.

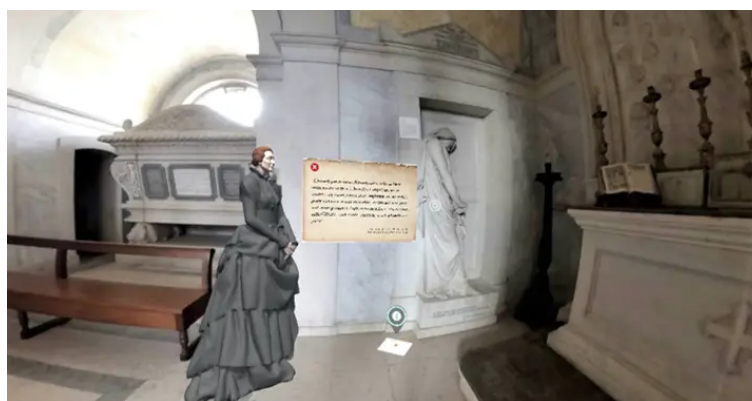
### 3.1. Realidade Aumentada no setor do Turismo em Lisboa

Na cidade de Lisboa, encontramos alguns exemplos de como a tecnologia da RA pode ser usada em prol da cidade e melhorar a experiência do turista ou do habitante. Um destes exemplos é uma aplicação criada pela *tagSpace* e pela *Lisboa Secreta* que consiste numa plataforma de localização e navegação através de RA que oferece um roteiro entre Belém e Chiado por diversos pontos turísticos, locais de interesse e eventos específicos (Figura 3).



**Figura 3** Aplicação de Realidade Aumentada criada pela *tagSpace* e *Lisboa Secreta*

Outro exemplo é uma iniciativa de diversas universidades (*Universidade de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa, Universidade Católica, etc.*) e do *Laboratório de Dados Urbanos da Câmara de Lisboa* que pretende incentivar o desenvolvimento de projetos tecnológicos por parte de alunos destas faculdades que permitam o salto tecnológico da cidade de Lisboa. Um destes projetos consiste na aplicação de ferramentas de RA em campas e jazigos de interesse histórico, arquitetónico ou turístico que se encontram no *Cemitério dos Prazeres* (Figura 4).



**Figura 4** Exemplo de Realidade Aumentada aplicada no *Cemitério dos Prazeres* em Lisboa

## 4. Planeamento e Metodologia

### 4.1. Explicação geral do método adotado

Um dos objetivos deste projeto é criar um avatar 3D de Fernando Pessoa usando apenas ferramentas gratuitas disponíveis na internet que não exijam técnicas avançadas de modelagem. O objetivo seguinte será criar uma animação com este avatar, para, assim, obter um protótipo em RA que provará a viabilidade deste projeto de criação de um roteiro em RA de pontos de interesse na cidade de Lisboa, relacionados com Fernando Pessoa.

Inicialmente, foi importante fazer uma recolha das ferramentas existentes e das possibilidades que existem ao dispor de um utilizador *não especializado* em RA. Para tal, foi realizada uma pesquisa exploratória na internet para identificar plataformas que permitissem executar o pretendido. A partir desta pesquisa, foi feito um estudo inicial de cada uma das plataformas com o objetivo de eliminar logo à partida algumas plataformas que não se adequassem ao projeto. Devido à natureza experimental, a metodologia usada nesta fase seguiu um modelo de *tentativa e erro*, até encontrar a combinação de ferramentas mais eficiente para alcançar o resultado esperado. Nesta fase, foram avaliados as funcionalidades, a compatibilidade entre plataformas e o grau de dificuldade de cada uma.

Posteriormente à criação do avatar e da sua animação, o projeto inclui também a implementação de *QR Codes* em pontos específicos da cidade de Lisboa, oferecendo aos visitantes um roteiro pela cidade com uma experiência digital. Assim, a metodologia de pesquisa descrita em cima também foi utilizada nesta fase de integração do Avatar em 3D com os QR Codes.

### 4.2. Pesquisa inicial e seleção de ferramentas

A fase inicial de pesquisa de ferramentas para criação de um avatar 3D e a sua integração com RA foi, maioritariamente, feita através do Motor de Busca *Google Search*. Para a seleção foram usados diferentes critérios, entre eles:

1. Custos associados ao uso da ferramenta - excluindo plataformas com custos elevados, ou ferramentas sem versão gratuita;
2. Grau de dificuldade – optando por dar prioridade a ferramentas intuitivas e uso fácil para um utilizador sem conhecimentos de técnica avançada;
3. Compatibilidade entre plataformas – garantido que os ficheiros criados possam ser utilizados em diferentes *softwares*;
4. Qualidade do resultado - dando prioridade a ferramentas que produzam avatares com qualidade estética, mas também qualidade técnica (sem *bugs*, inconsistências de resultado, etc.);
5. Pertinência das plataformas para o projeto.

Assim foi possível fazer uma lista (Tabela 1) de websites e aplicações que fossem apropriados para a criação de um avatar 3D, que permitissem manipular a imagem, criar uma animação e integrar o ficheiro com uma plataforma de RA:

**Tabela 1.** Lista de Websites e aplicações utilizadas na criação do modelo 3D e respetiva função.

<b>Websites e aplicações</b>	<b>Função</b>
<i>Adobe Aero (Beta)</i>	Ferramenta de criação e publicação de RA da Adobe Inc. ;
<i>Deepmotion</i>	Animação automática de personagens 3D a partir de um vídeo;
<i>Zapworks</i>	Plataforma de conteúdo imersivo;
<i>Pask.ai</i>	Criação de modelos 3D;
<i>Rokoko</i>	Captura de movimento para animação;
<i>Meta Spark Studio</i>	Elaboração de Efeitos em RA para aplicações e dispositivos como Facebook, Instagram e Messenger;
<i>Unreal Engine</i>	Motor gráfico usado principalmente no desenvolvimento de videojogos;
<i>MyWebAr</i>	Plataforma de criação e publicação de RA;
<i>Adobe After Effects</i>	Criação de gráficos com movimento e efeitos visuais;
<i>Mixamo</i>	Animação automática de personagens;
<i>Blender</i>	Modelagem e edição de modelos 3D, mapeamento de textura, etc.;
<i>Avaturn</i>	Criação de um avatar 3D a partir de uma <i>selfie</i> 2D.

Em seguida, iniciou-se uma fase de experimentação, testando e analisando os diferentes websites e aplicações para determinar quais serviriam melhor os objetivos do projeto.

#### 4.3. Processo de experimentação

A experimentação das diferentes ferramentas foi essencial para perceber os limites e vantagens de cada uma. Começou-se por realizar diversos testes básicos de modelagem de objetos tridimensionais e de animação com diferentes plataformas. Usou-se uma metodologia de eliminação daquelas que exigiam conhecimentos mais avançados ou que não forneciam uma solução prática para o pretendido.

Os principais desafios encontrados durante esta fase foram:

1. Curva de aprendizagem demasiado elevada: Um exemplo é a plataforma *Unreal Engine* que mesmo usando tutorias do Youtube ou leituras mais profundadas, exigiam um estudo não compatível com o pretendido para esta tese de mestrado.
2. Limitação de versões gratuitas: Algumas aplicações restringiam a exportação a determinados tipos de ficheiros ou então apresentavam marcas d'água;
3. Problemas de compatibilidade: Por vezes não era possível fazer a transferência de uma plataforma para a outra, dificultando assim o desenvolvimento do projeto.

Após terminar estes testes, foi escolhida uma combinação de ferramentas que permitam realizar o que inicialmente foi pretendido:

1. *Mixamo* para criação do avatar.
2. *Deepmotion* para animação do avatar.
3. *Blender* para ajustes e otimização do avatar em três dimensões.
4. *Adobe Aero* para integrar a RA sem necessidade de programação e gerar o código QR para criar o código de acesso ao avatar.

## 5. Desenvolvimento do protótipo

Desde cedo, ficou claro que uma das grandes marcas estéticas deste protótipo seria o uso de um *avatar* de Fernando Pessoa em TA. Para tal, procurou-se uma representação 3D do poeta já pré-feita. Apenas surgiram duas hipóteses e ambas eram modelos 3D com diversos problemas: não tinham grandes semelhanças com Fernando Pessoa; eram monocromáticos tornando o modelo pouco apelativo; não eram representações de corpo inteiro; e acima de tudo, não permitiam a animação do próprio avatar (Figura 5).



**Figura 5** Exemplo de modelo 3D de Fernando Pessoa que não corresponde ao pretendido.

Assim sendo, pensou-se que seria essencial criar um *avatar* de Fernando Pessoa e não usar um modelo 3D já existente na internet. Assim também seria possível estudar as plataformas de criação de modelos 3D gratuitas online.

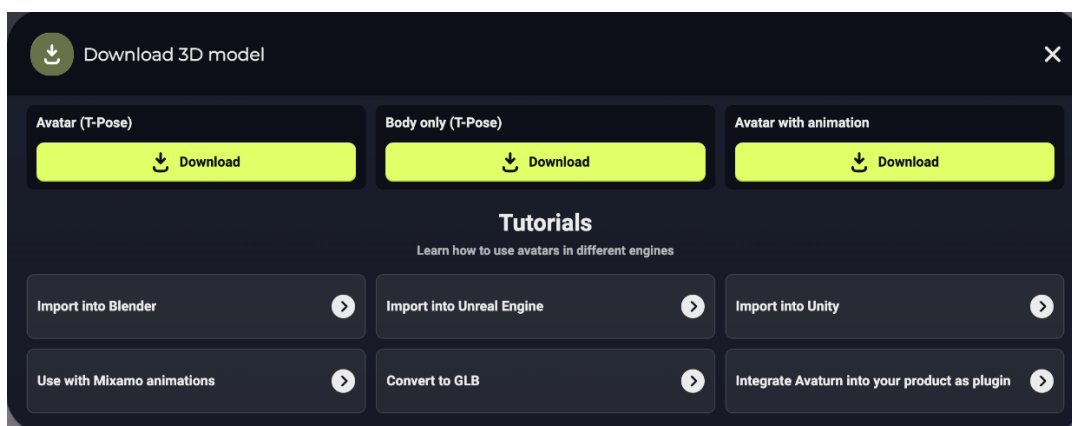
Uma hipótese que surgiu foi o uso de uma ferramenta online que permitisse adicionar a um modelo 3D uma cara e expressão facial do próprio utilizador, assim poderia caracterizar-se um ator de Fernando Pessoa e criar um avatar mais realista (Figura 6). Após alguma pesquisa, optou-se por analisar e experimentar um website chamado *Avaturn* (<https://avaturn.me>) que, através do uso de inteligência artificial, cria um avatar 3D a partir de *selfies* fornecidas pelo utilizador. Esta plataforma permite alterar a roupa do avatar, o

cabelo, a forma do corpo, adicionar uma animação pré-determinada.



**Figura 6** Avatar criado a partir de uma Selfie no Avatum

Outra funcionalidade que inicialmente parecia indicar que este seria o caminho ideal para a criação do avatar 3D de Fernando Pessoa é a possibilidade de transferir um ficheiro em diferentes formatos e até mesmo transferir diretamente para outras plataformas que serão usadas mais tarde no projeto (Figura 7).



**Figura 7** Funcionalidades de transferência do Avatum

Neste caso seria benéfico transferir o Avatar completo em *T-Pose* (Pose em T) e também em ficheiro *.glb*. Estes foram os requisitos encontrados para possibilitar a criação de uma animação personalizada e também compatibilidade com outras plataformas:

1. **T-pose**, também por vezes apelidada de *Blind pose* é a pose padrão para o *esqueleto* de um modelo 3D antes de ser animado.
2. **Ficheiro GLB**, é um tipo de ficheiro padrão utilizado para partilhar informação 3D. Pode conter modelos 3D, Ambiente, Luz, Materiais, etc. Criado em 2015, por oposição ao antigo formato JSON, este tipo de ficheiro é mais versátil e eficiente.

Infelizmente após várias experiências, verificou-se que a plataforma *Avaturn* apresentava bastantes problemas, quando transferido para outros programas, apresentado bastantes *bugs* e comportamentos faciais diferentes do pretendido, algo que iria desviar a atenção do que seria pretendido neste projeto. Assim, optou-se por colocar de lado esta ferramenta, tendo sido bastante importante para compreender o caminho a seguir e produto final que melhor serviria o projeto.

Após alguma pesquisa, navegando por plataformas como *Unreal Engine, Unity, etc.*, tornou-se claro que a criação de raiz de um avatar em 3D seria um processo muito demorado e que exigiria capacidades computacionais avançadas. É certo que o foco deste projeto poderia ser a criação completa de um modelo em três dimensões, mas o intuito deste trabalho foi, desde cedo, provar que é possível fazer este protótipo sem qualquer custo financeiro e conhecimentos avançados de programação e computação, usando ferramentas já disponíveis para o grande público.

Então, percebendo que o uso de um modelo 3D já feito não seria possível e que a criação de raiz de um avatar apresentaria bastantes atrasos no processo, concluiu-se que a melhor estratégia seria:

1. Encontrar um modelo 3D que se assemelhasse o mais possível ao escritor Fernando Pessoa e depois, utilizando o programa *Blender*, colocar algum elemento que seja característico do autor: óculos, chapéu, etc.;
2. Criar de alguma forma o movimento da personagem, utilizando uma ferramenta de animação de um modelo 3D;

3. adicionar o som gravado por um ator a dizer o texto pretendido;
4. Criar um Código QR para fácil acesso do utilizador.

### 5.1. Seleção do modelo 3D

O primeiro passo seria então encontrar um modelo de um homem com pareenças com Fernando Pessoa, em posição T, em ficheiro GLB, ao qual fosse possível adicionar uma animação. Após alguma pesquisa, concluiu-se que poderia ser interessante, e também facilitar o projeto, procurar um modelo 3D que não fosse realista, mas sim algo que tivesse um aspeto mais *cartoonesco*. Isto porque todas as representações realistas encontradas tinham uma imagem de baixa qualidade, o que poderia vir a diminuir a qualidade do protótipo. Usando um modelo 3D menos realista também permite tornar a interação com o utilizador mais divertida e apelativa, captando mais a atenção do utilizador.

Assim, optou-se por uma plataforma da Adobe chamada *Mixamo* (<https://www.mixamo.com>). Este Website oferece 108 diferentes modelos e diversas animações que se podem acrescentar ao modelo. Também permite enviar o ficheiro diretamente para o *Adobe Aero*, programa que será usado mais à frente. Para este projeto, a plataforma *Mixamo*, serviu apenas para encontrar um modelo 3D com as características já referidas acima. Optou-se então pelo seguinte modelo 3D (Figura 8):



*Figura 8 Modelo 3D transferido da plataforma Mixamo*

## 5.2. Animação do modelo 3D

O seguinte passo seria descobrir como *animar* o modelo. Existem diversas plataformas que permitem acrescentar animação a este tipo de ficheiro, mas a maior parte ou são animações já pré-feitas (como é o caso do *Mixamo*) ou então exigem animação frame a frame e conhecimentos mais avançados em relação à manipulação do *esqueleto* de uma avatar (como é o caso do *Blender*).

Idealmente, seria encontrada uma plataforma que permitisse acrescentar uma animação personalizada, sem qualquer custo ou conhecimento avançado. Assim, encontrou-se uma ferramenta bastante versátil e útil para o projeto.

*Deepmotion* (<https://www.deepmotion.com/>) é um website dedicado à animação de modelos 3D através de inteligência artificial. Oferece duas opções de animação:

1. Texto para animação 3D: onde o utilizador fornece um texto descritivo da personagem e do que a personagem estaria a fazer e a plataforma cria essa mesma animação.
2. Vídeo para animação 3D: onde o utilizador fornece um vídeo com características específicas e a plataforma  *copia*  os movimentos do vídeo e replica na

animação do modelo 3D.

Para o propósito deste projeto, optou-se pela segunda hipótese por ser mais fiável e conseguir controlar os movimentos da personagem para sincronizar melhor o movimento com o texto a ser dito, tornando a experiência mais credível. A primeira hipótese apresentava resultados demasiado exagerados e por vezes pouco coerentes com o que foi escrito.

Optando pela segunda hipótese, a plataforma apresenta uma serie de *guidelines* para a forma como se grava o vídeo a ser importado. Estas regras surgem para ajudar o programa a reconhecer melhor os movimentos e, assim, obter melhores resultados:

1. **Câmara:** Deve estar estacionária e paralela ao objeto;
2. **Colocação da personagem:** O corpo inteiro ou a parte superior do corpo, da cabeça à cintura, deve estar visível e localizado a 2-6 metros da câmara;
3. **Iluminação:** Recomenda-se uma iluminação neutra com elevado contraste entre o motivo e o fundo;
4. **Oclusão:** O motivo não deve ser ocluído por quaisquer objetos e deve haver um único motivo no clip de vídeo ou na imagem;
5. **Roupa:** Não use roupa larga ou roupa que cubra as articulações principais, como os joelhos e os cotovelos

Após algumas tentativas, e resultados menos bons em que o programa respondia de forma não natural descobriu-se, também, que começando o vídeo com a pose em T facilita o reconhecimento inicial do objeto e o uso de menos roupa também facilita no mesmo reconhecimento.

De seguida, surgiu uma questão relativamente ao website *Deepmotion*. Embora seja gratuita, apenas o é com algumas restrições que apenas foram descobertas mais tarde na conceção da animação (Figura 9).



*Figura 9* Constrangimentos do Deepmotion.

A gratuitidade do *Deepmotion* está restringida a 25 créditos por mês (que equivale a 3 tentativas de vídeo) e apenas 20 segundos de animação. A plataforma oferece, por um preço mensal, a possibilidade de aumentar estes créditos e a duração das animações, assim como uma qualidade superior de exportação. Mas como um dos focos deste projeto é provar que é possível fazer um protótipo de um modelo 3D sem qualquer custo associado, optou-se por apenas usar o plano gratuito, embora para desenvolvimento futuro seria interessante explorar os outros planos pagos.

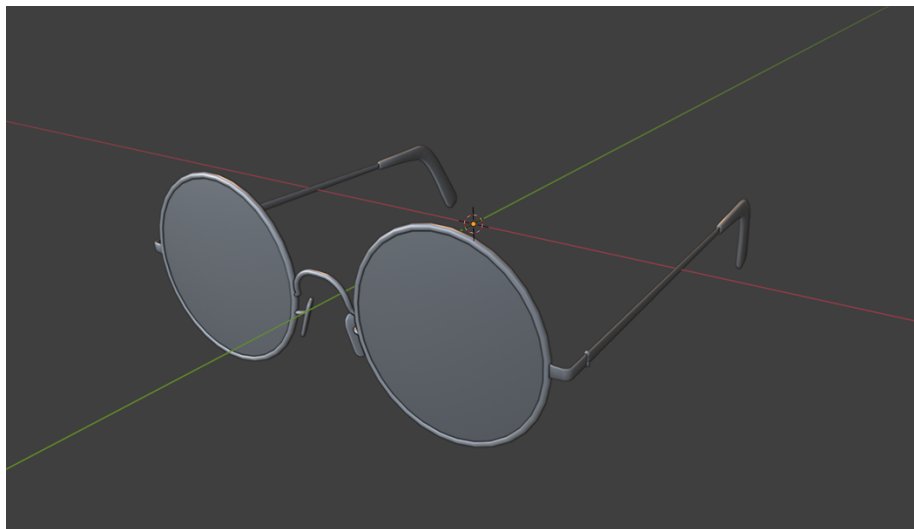
Se o constrangimento para o desenvolvimento fosse a duração da animação, optou-se por tentar posteriormente duplicar a animação com o auxílio de outro programa, mesmo não correspondendo ao que se ouve no áudio, para apenas exemplificar o que pode ser feito nestes programas.

### 5.3. Personalização do modelo 3D

O passo seguinte consiste em melhorar o aspeto estético do modelo 3D. Para tentar aproximar a imagem deste modelo à imagem de Fernando Pessoa, optou-se por acrescentar uns óculos e um chapéu semelhantes aos do autor, características muito associadas à sua imagem.

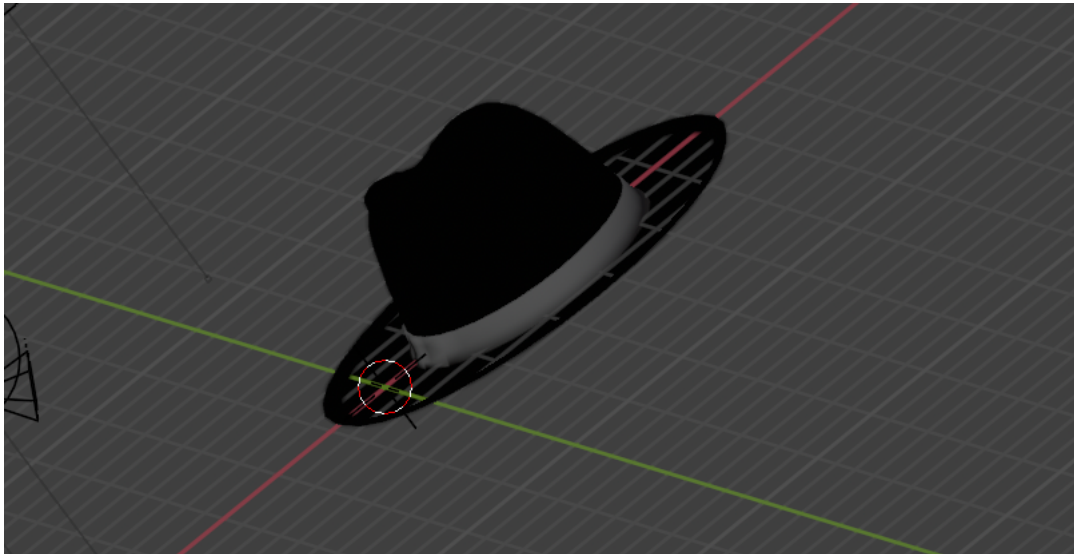
A escolha do *Blender* para este efeito, mesmo sendo uma plataforma algo complicada, prende-se ao facto de ser bastante completa e versátil. Não foi encontrada outra plataforma que possibilitasse acrescentar elementos ao modelo 3D, adicionar som, etc. Para tornar esta tarefa mais fácil, utilizou-se a plataforma *Youtube* como ferramenta de pesquisa de tutoriais para conseguir o efeito pretendido.

O primeiro passo seria acrescentar óculos circulares ao avatar encontrado no *Mixamo*. Para tal, usou-se o website <https://www.turbosquid.com/> da empresa *Shutterstock*. Esta empresa é especializada em vender modelos 3D para uso gráfico em vários setores como os de *gaming*, arquitetura, etc. Embora seja uma plataforma de maioritariamente objetos pagos, foi possível encontrar uns óculos circulares de forma gratuita (Figura 10).



**Figura 10** Óculos extraídos do TurboSquid

Utilizando o tutorial do utilizador do *Youtube* *@BaluPrime* que explica como fixar um objeto a um modelo 3D animado, foi possível acrescentar os óculos ao modelo de Fernando Pessoa tornando num único avatar. Este método envolve a criação e fixação de um *bone* (como se fosse um osso acrescentado ao esqueleto) aos óculos. Em seguida cria-se um parentesco deste *bone* com um *bone* da cabeça do modelo, garantido assim que quando a cabeça se move, também os óculos se movem de igual forma. Como tal, deve-se adicionar um *Object Constraint*, selecionar *Child Of*, e atribuir um grau de parentesco de um *bone* ao outro. De igual modo, procurou-se um chapéu gratuito para acrescentar ao avatar (Figura 11).



**Figura 11** Chapéu extraído do TurboSquid

Foram encontrados diversos problemas após seguir os passos do referido tutorial. Em primeiro lugar, quando se colocou os óculos na face do avatar, verificou-se que as hastes dos óculos não se moviam com os óculos, evidenciando que se tratava de objetos diferentes das lentes dos óculos. Assim foi necessário efetuar a operação *Join Object*, que no sistema operativo *Macintosh* equivale ao *Cmd+J* no teclado. Outra questão encontrada, foi o facto de as lentes dos óculos não apresentarem a transparência que o website *TurboSquid* indicava (Figura 12).



**Figura 12** Óculos opacos no Blender



Para tornar o modelo 3D monocromático foi utilizado o node *RGB to BW*. Mais tarde, descartou-se esta ideia por se verificar que quando se publicava este avatar no programa *Adobe Aero*, este não reconhecia a transformação cromática. Por não se conseguir descobrir uma solução para o problema e se concluir que não seria fulcral para a concretização do projeto, optou-se por não tornar a personagem monocromática.

#### **5.4. Publicação do modelo 3D em Realidade Aumentada**

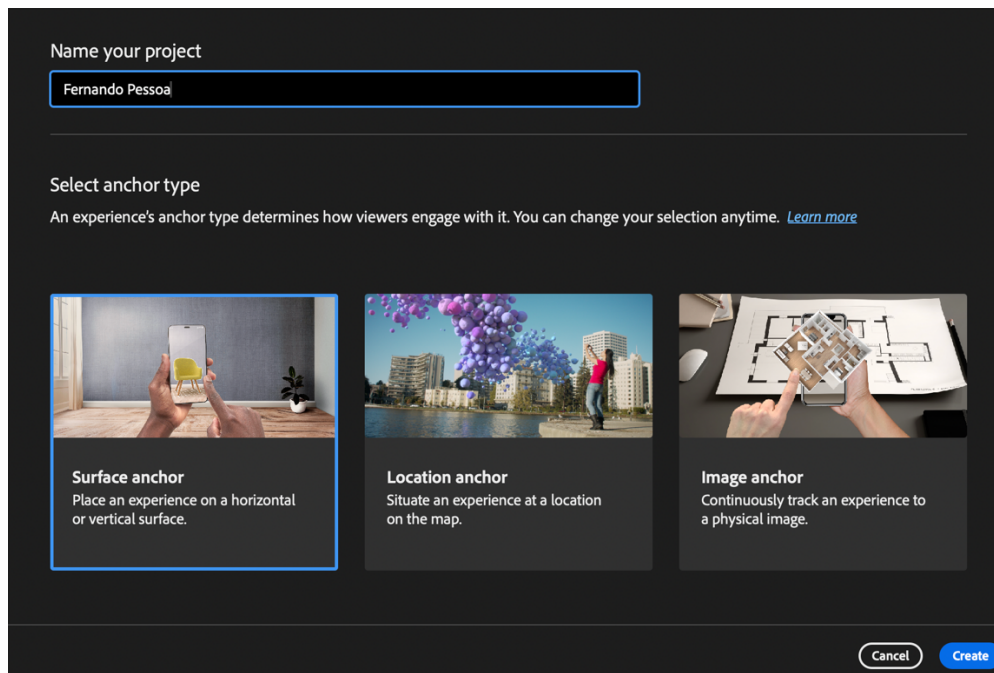
Findada a criação do modelo 3D e da sua animação, seguiu-se a pesquisa de programas que, após exportação do *Blender*, publicassem o modelo 3D em RA. Assim, dentro dos objetivos do projeto, surgiram duas plataformas.

O *MyWebAR* e o *Adobe Aero* são duas plataformas populares de RA com os seus respetivos pontos fortes e fracos. O *MyWebAR* é uma plataforma através da qual as pessoas podem criar experiências de RA sem descarregar qualquer aplicação, apenas fazer o *scan* de um código QR. É simples, acessível e pode ser utilizada em mais do que um dispositivo. Não tem qualquer conteúdo interativo e depende da conectividade com a Internet.

O *Adobe Aero*, por outro lado, é uma aplicação sofisticada de criação de RA para profissionais criativos, ainda em fase *Beta*. Inclui renderização de alta qualidade, integração nativa no Adobe Creative Suite e narração interativa de histórias. Apesar de potente, tem de ser descarregada, suporta poucos dispositivos, apresenta alguns problemas na versão Android e requer uma curva de aprendizagem mais acentuada.

Embora a opção inicial passasse pelo *MyWebAr*, esta plataforma começou a apresentar problemas e limitações na fase de leitura do *QRCode*, quando o modelo 3D desaparecia e o som também não era audível. Como tal decidiu explorar-se o *Adobe Aero*, mesmo sabendo das suas limitações e sabendo que esta exigiria o *download* de uma aplicação por parte dos utilizadores. Ainda assim, crê-se que isto acontece porque se trata de uma versão Beta do programa que ainda está em desenvolvimento, acreditando que no futuro esta será a plataforma mais potente para este efeito.

O *Adobe Aero*, fornece a versão Desktop e a versão Mobile. Optando inicialmente pela versão Desktop para estudar esta plataforma, descobriu-se que o programa fornece três opções iniciais (Figura 14):



*Figura 14* Opções de criação no Adobe Aero

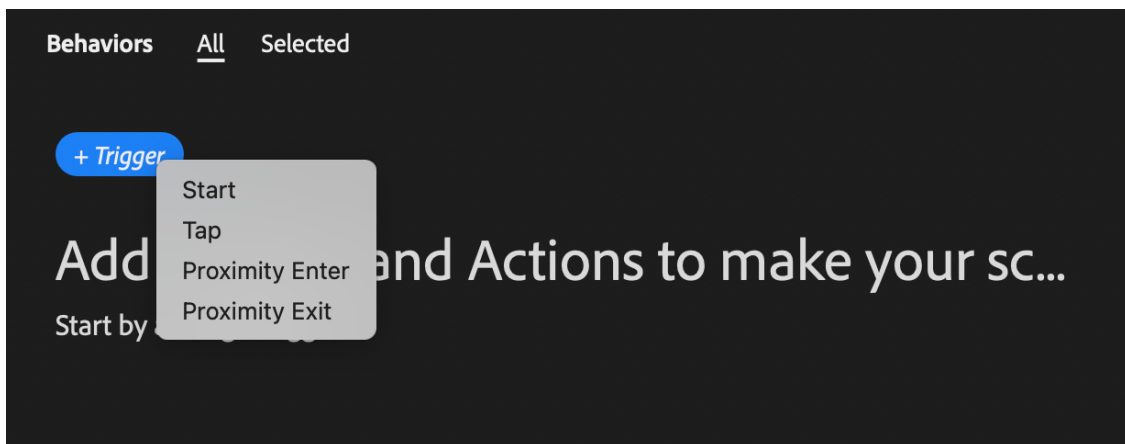
A primeira opção permite ao utilizador escolher a superfície onde irá colocar o modelo 3D. Fornece um link ou um *QRCode* e em seguida, através da camera do utilizador, apresenta o modelo 3D nas diferentes superfícies e o utilizador deve escolher onde quer que a animação aconteça.

A segunda opção oferece a possibilidade, após download da aplicação, o modelo 3D e a animação ser ativado quando o utilizador se encontra num local exato. Esta opção seria a ideal para este projeto, havendo apenas a necessidade de um *QRCode* para download da aplicação e em seguida todas as animações seriam ativadas quando o turista estivesse no local pretendido. Infelizmente, esta opção ainda está em fase de construção e não foi possível selecionar uma localização, pois o programa desligava de cada vez que tal era feito.

A terceira opção permite acionar uma animação através de uma imagem. Para simplicidade do projeto optou-se pela primeira opção, pensando sempre que no futuro seria interessante pensar na segunda opção como caminho para um futuro desenvolvimento deste protótipo.

O *Adobe Aero* revelou-se algo simples de usar e com bastantes opções. Para além de todos os modelos e animações que já apresentava pré-feitos. Foi possível importar o nosso modelo 3D do escritor Fernando Pessoa.

Uma das principais funcionalidades do programa é a secção de *Behaviors (Ações)* que permite ao utilizador codificar ações de acordo com diferentes *Triggers (Start, Tap, Proximity Enter, Proximity Exit)* (Figura 15).

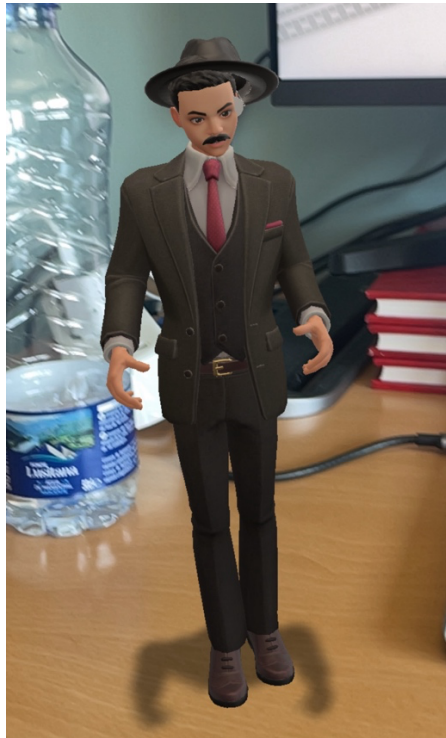


*Figura 15 Gatilhos para provocar uma ação.*

Para cumprir o propósito deste projeto escolheu-se a opção *Start*. E indicou-se ao programa que deve logo de início começar a animação que vem ligada ao modelo 3D, assim como o som associado em ficheiro .mp3.

Outra funcionalidade que veio a mostrar-se interessante para o projeto é o facto de ser possível abrir um URL quando a animação acabar. Assim é possível abrir automaticamente o *Google Maps*, indicando ao turista o caminho até ao próximo local de interesse da cidade de Lisboa, tornando assim a experiência mais fluida e com menos necessidade de interação por parte do visitante.

Um dos primeiros problemas encontrados foi quando se abriu o programa no telemóvel, através do *QR Code*, a animação apenas vinha associada ao modelo 3D original e não aos objetos (óculos e chapéu) acrescentados posteriormente (Figura 16).



*Figura 16 Experiência no programa Adobe Aero*

Tal acontece, porque ao transferir o modelo 3D do *Blender* para o *Adobe Aero*, a fixação feita anteriormente no *Blender*, não é reconhecida (*Child Of e Object Constrain*).

Para solucionar esta questão é preciso, no *Blender*, tornar o modelo 3D e a animação num único objeto. Para o fazer, é preciso utilizar a função *Bake Animation* que transforma toda a animação e funções utilizadas anteriormente em keyframes tradicionais. Isto faz com que não exista ambiguidade e melhore o desempenho na exportação para outros softwares, preservando todas animações.

Solucionado este problema, apenas surgiram algumas questões estéticas e de gosto. Percebeu-se que os movimentos que o modelo 3D fazia, não correspondiam a 100% ao que estava a ser dito. Isto porque o vídeo usado para fazer a animação não foi gravado ao mesmo tempo que áudio .mp3.

No futuro desenvolvimento deste projeto seria importante gravar o vídeo ao mesmo tempo que o ator diz o texto para conseguirmos uma veracidade de movimento. Assim eliminaríamos também outro problema encontrado. A duração da animação e do áudio não é o mesmo. É possível multiplicar a animação no *Blender*, mas isto ainda torna a experiência menos realista.

## 6. Itinerário de Fernando Pessoa por Lisboa

No processo de escolha de possíveis pontos de interesse na cidade de Lisboa relacionados com Fernando Pessoa, após intensiva pesquisa, optou-se por utilizar um itinerário que junta informações do website *Descubra Lisboa* e da *Casa Fernando Pessoa* por ser uma solução bem fundamentada e coerente com os objetivos do projeto.

Este itinerário é uma curadoria cuidada de locais com forte ligação à vida de Fernando Pessoa. Estes locais incluem o seu local de nascimento, cafés, ruas e espaços frequentados pelo escritor. Locais com um valor cultural indiscutível que estão relacionados com a identidade literária da cidade de Lisboa. Assim, ao adotar este roteiro, pretende-se respeitar a história e identidade do escritor, proporcionando uma experiência mais fiel ao percurso de vida do próprio Fernando Pessoa.

Além de ser uma escolha relevante do ponto de vista histórico e cultural, o itinerário proposto, também torna possível um percurso relativamente fácil e compacto por parte do utilizador que conseguiria fazê-lo a pé ou de transportes públicos, utilizando o GPS integrado na aplicação criada. Assim oferece a possibilidade de não apenas fazer um percurso por pontos de interesse de Fernando Pessoa, mas também na própria cidade de Lisboa.

Posteriormente foi criado um guião, com o auxílio do website *Descubra Lisboa*, para cada um dos locais que seria dito pelo avatar em cada um dos locais (ver Anexo I). Em seguida, segue-se uma lista dos locais escolhidos (Tabela 2) assim como o mapa do roteiro proposto pela *Casa Fernando Pessoa* (Figura 17). Note-se que este roteiro sugere que os primeiros 13 locais sejam visitados a pé e os restantes de transportes públicos.

**Tabela 2.** Locais de interesse histórico relacionados com Fernando Pessoa

	<b>Local</b>
1.	Largo de São Carlos
2.	Basílica dos Mártires
3.	A Brasileira do Chiado
4.	Largo do Carmo
5.	Elevador de Santa Justa
6.	Rua da Assunção, nº 42
7.	Rua da Prata, nº 71
8.	Rua dos Douradores, nº 190
9.	Martinho da Arcada
10.	Cais das Colunas
11.	Rua do Arsenal, nº 144
12.	Largo do Corpo Santo, 28
13.	Largo de Camões
14.	Casa Fernando Pessoa
15.	Cemitério dos Prazeres
16.	Mosteiro dos Jerónimos



Figura 17 Mapa do Roteiro da Casa Fernando Pessoa

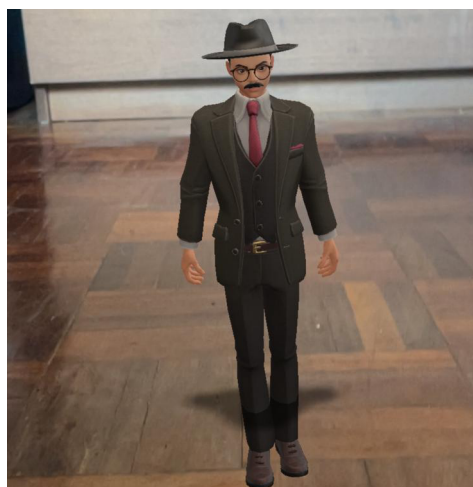
## 7. Apresentação de resultados

O *Adobe Aero* oferece a função de criação de *QR Code* para facilitar a partilha com o visitante. O seguinte *QR Code* (Figura 18) apresenta um protótipo de um modelo 3D de Fernando Pessoa que estará presente no local de nascimento de Fernando Pessoa.



*Figura 18 QR Code do protótipo do Projeto*

A ideia será o visitante apontar com a camera do seu *smartphone* para o *QR Code*, com acesso à internet, fazer o *download* da aplicação *Adobe Aero* e visualizar uma representação de Fernando Pessoa em RA a fornecer informação sobre o local onde se encontram. De seguida, o programa redireciona para o *Google Maps* que indica o caminho a seguir para o seguinte local.



*Figura 19 Visualização final de Fernando Pessoa no espaço real.*

No futuro serão feitas diferentes versões deste protótipo para que em cada um desses locais exista uma informação diferente. Assim, a experiência do visitante envolve apenas fazer o download da aplicação do *Adobe Aero* e seguir as indicações que o seu *smartphone* irá apresentar automaticamente.

## 8. Conclusões

A ideia para este trabalho surgiu no primeiro dia de aulas do primeiro semestre do mestrado Novos Media e Práticas Web. Desde sendo foi importante estabelecer esta ligação entre tecnologia e arte por ser algo muito próximo do autor desta tese de mestrado.

Este projeto permitiu concluir que a RA tem uma grande capacidade de enriquecer a forma como interagimos com o turismo e a cultura, uma vez que proporciona novas oportunidades de contacto com o património literário e artístico local. Através de um itinerário interativo na cidade de Lisboa, guiado por um avatar tridimensional de Fernando Pessoa, é possível conhecer melhor o potencial desta tecnologia como promotora da cultura portuguesa.

O projeto mostrou, também, que a RA tem o potencial de oferecer experiências mais interativas e envolventes, apresentando informações culturais e históricas de uma forma mais apelativa e acessível. Em comparação com os métodos tradicionais, como placas de informação ou guias turísticos, a RA permite que os indivíduos explorem os locais de forma mais interativa e pessoal.

Tecnicamente, o desenvolvimento do avatar e a escolha de plataformas para modelar e animar provaram a viabilidade do projeto sem incorrer em despesas. *Mixamo*, *Deepmotion*, *Blender* e *Adobe Aero* foram algumas das ferramentas utilizadas para obter um protótipo funcional, provando que é possível criar experiências inovadoras com pouca ou nenhuma exigência de conhecimentos avançados de programação. Ao proporcionar uma visita guiada a Fernando Pessoa, o projeto evoca também a curiosidade sobre a literatura e a história e, consequentemente, sobre a valorização da nossa identidade cultural.

Embora se trate de um protótipo com o intuito de demonstrar a facilidade com que se pode fazer um projeto de RA, sem quaisquer custos associados, este trabalho marca o ponto inicial de um projeto que se pretende desenvolver. A.R. Walk: Fernando Pessoa será o resultado de um aprofundamento do estudo das ferramentas existentes e das possibilidades de cada uma delas.

No Futuro, será importante descobrir como aproximar ainda mais esteticamente o modelo 3D da imagem que tanto conhecemos de Fernando Pessoa. Seria também interessante conseguir animar a boca da personagem para dar a impressão de estar mesmo a falar. Como mencionado anteriormente, será realizada a captação de imagem e de som em simultâneo para assim ligar o movimento à fala, tornando a experiência mais realista. Embora se queira provar que é possível executar sem quaisquer custos associados, seria interessante estudar as versões pagas dos programas para perceber as possibilidades que tal poderia abrir.

Um contacto com a *Adobe* para compreender quais os planos para o futuro do *Adobe Aero*, será essencial. O programa apresenta muito potencial para no futuro vir a ser umas das principais ferramentas a ser usada pelos criadores de RA. Mas, desde Janeiro de 2024 que não existe uma atualização de *software*, encontrando-se em fase Beta desde 2019. Este programa ainda apresenta muitas falhas na versão Desktop, versão esta que seria a ideal para os criadores. A opção, que surge quando se cria um ficheiro, de ativar uma animação consoante a localização do utilizador, seria bastante interessante de explorar no contexto deste projeto.

Por fim, será importante apresentar este projeto a diferentes entidades artísticas e culturais, como Câmara Municipal de Lisboa, Casa Fernando Pessoa, Teatro Nacional Dona Maria II, DgArtes, com o fim de tornar este processo viável. Dependendo do desenvolvimento deste projeto, poderá ser também interessante imaginar outras inspirações que não Fernando Pessoa. A ideia de Roteiro interativo tem um enorme potencial e vários caminhos que pode seguir seja em questões culturais e históricas ou até mesmo de entretenimento (por exemplo, um *pub crawl* interativo).

A conclusão geral deste projeto é que a RA é uma tecnologia bastante promissora para revolucionar a forma como interagimos com o património cultural e turístico. A produção de projetos deste tipo pode introduzir formas inovadoras de promover o nosso património e de comercializar experiências enriquecedoras para cidadãos residentes e turistas.

## 9. Referências Bibliográficas

- A. d. I. Rosa-Garcia, Á. I. S. Marrufo, D. Luviano-Cruz, A. Rodriguez-Ramirez and F. Garcia-Luna (2025). Bridging Remote Operations and Augmented Reality: An Analysis of Current Trends. *IEEE Access*, 13, 36502-36526. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3544633>.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Balu Prime. (2023, May 2). Attach spectacles or any objects to 3D character model | Blender tutorial. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=PDt7QfUer-s>.
- Barta, S., Gurrea, R., & Flavián, C. (2025). Augmented reality experiences: Consumer-centered augmented reality framework and research agenda. *Psychology & Marketing*, 42(2), 634-650.
- Billinghurst, Mark & Kato, Hirokazu. (2002). Collaborative Augmented Reality. *Communications of the ACM*, 45. <https://doi.org/10.1145/514236.514265>.
- Bretos, M. A., Ibáñez-Sánchez, S., & Orús, C. (2024). Applying virtual reality and augmented reality to the tourism experience: a comparative literature review. *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, 28(3), 287-309.
- Cranmer, Eleanor & Tom Dieck, M. Claudia & Fountoulaki, Paraskevi. (2020). Exploring the value of augmented reality for tourism. *Tourism Management Perspectives*, 35, 100672. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100672>.
- Cranmer, Eleanor & Tom Dieck, M. Claudia & Jung, Timothy. (2017). How can Tourist Attractions Profit from Augmented Reality? [https://doi.org/10.1007/978-3-319-64027-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64027-3_2).
- Do, Ninh & Shih, Wurong & Ha, Quang An. (2020). Effects of mobile augmented reality apps on impulse buying behavior: An investigation in the tourism field. *Heliyon*, 6, e04667. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04667>.
- Grzegorzczak, T., Sliwinski, R., & Kaczmarek, J. (2019). Attractiveness of augmented reality to consumers. *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(11), 1257–1269. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1603368>.
- Han, D. I., Jung, T., & Gibson, A. (2014, January). Dublin AR: implementing augmented reality in tourism. In *Information and Communication Technologies in Tourism 2014: Proceedings of the International Conference in Dublin, Ireland, January 21-24, 2014* (pp. 511-523). Cham: Springer International Publishing.
- Han, Seokho & Yoon, Ji-Hwan & Kwon, Jookyung. (2021). Impact of Experiential Value of Augmented Reality: The Context of Heritage Tourism. *Sustainability*, 13, 4147. <https://doi.org/10.3390/su13084147>.
- Hassan, Azizul & Ekiz, Erdogan & Dadwal, Sumesh & Lancaster, Geoff. (2018). Augmented Reality Adoption by Tourism Product and Service Consumers: Some Empirical Findings. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-64027-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64027-3_4).

- Hassan, Azizul & Rahimi, Roya. (2018). Consuming “Innovation” in Tourism: Augmented Reality as an Innovation Tool in Digital Tourism Marketing. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5187-4.ch012>.
- Jessen, Alexander & Hilken, Tim & Chylinski, Mathew & Mahr, Dominik & Heller, Jonas & Keeling, Debbie & de Ruyter, Ko. (2020). The playground effect: How augmented reality drives creative customer engagement. *Journal of Business Research*, 116, 85-98. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.002>.
- Jung, T. H., & Tom Dieck, M. C. (2017). Augmented reality, virtual reality and 3D printing for the co-creation of value for the visitor experience at cultural heritage places. *Journal of Place Management and Development*, 10(2), 140-151.
- Kang, S., Gon Kim, W., & Lee, S. (2025). Using nostalgia to increase tourists’ destination loyalty in heritage cities: from imagined to productive nostalgia. *International Journal of Urban Sciences*, 29(1), 195–220. <https://doi.org/10.1080/12265934.2025.2452511>.
- Keller, Barbara & Schmidt, Rainer & Möhring, Michael & Bayer, Christian. (2015). Augmented Reality in the travel industry: A perspective how modern technology can fit consumer’s needs in the service industry.
- Kim, D.Y., Park, J. & Morrison, A.M. (2008). A Model of Traveller Acceptance of Mobile Technology. *International Journal of Tourism Research*, 10, 393-407. <https://doi.org/10.1002/jtr.669>.
- Kounavis, Chris & Kasimati, Anna & Zamani, Efpraxia. (2012). Enhancing the Tourism Experience through Mobile Augmented Reality: Challenges and Prospects. *International Journal of Engineering Business Management*. <https://doi.org/10.5772/51644>.
- Pais, Magalhães e Antunes. (2020). Inquérito às Práticas Culturais dos Portugueses. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Nathália. (2019, January 10). Fernando Pessoa: um roteiro pela Lisboa do poeta. Descubra Lisboa. <https://descubralisboa.com/fernando-pessoa-lisboa-roteiro/>.
- Rodrigues, N. (2019, May 21). A app que te mostra o melhor da Lisboa Secreta em realidade aumentada. Lisboa Secreta. <https://lisboasecreta.co/a-app-que-te-mostra-o-melhor-da-lisboa-secreta-em-realidade-aumentada/>.
- Séneca, H. (2022, June 28). Localização de grafitis, realidade aumentada no cemitério e locais com mais acidentes: Laboratório de dados de Lisboa, a cidade do futuro. *Expresso*. <https://expresso.pt/sociedade/ciencia/2022-06-28-Localizacao-de-grafitis-realidade-aumentada-no-cemiterio-e-locais-com-mais-acidentes-Laboratorio-de-dados-de-Lisboa-a-cidade-do-futuro-20a157d1>.
- Sinha, Kumkum & Modak, Kali. (2019). A Study on Customer Awareness and Perception for Mobile-based Augmented Reality (AR) Advertising.
- Statista. (2024). AR Software—Worldwide. Retrieved September 20, 2024, from <https://bit.ly/3ZlYlZN>.
- Ukpabi, Dandison & Karjaluoto, Heikki. (2016). Consumers’ acceptance of information and communications technology in tourism: A review. *Telematics and Informatics*, 34, 618-644. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.12.002>.

- Wang, D., Xiang, Z., & Fesenmaier, D. R. (2014). Smartphone Use in Everyday Life and Travel. *Journal of Travel Research*, 55(1), 52-63. <https://doi.org/10.1177/0047287514535847>.
- Yang, E. C. L., Khoo-Lattimore, C., & Arcodia, C. (2017). A narrative review of Asian female travellers: Looking into the future through the past. *Current Issues in Tourism*, 20(10), 1008-1027.

## 10. Anexo

### Guião do A.R. Walk: Fernando Pessoa

#### 1.

Local: Largo de São Carlos

Guião: *“Aqui nasceu Fernando Pessoa, no dia 13 de Junho de 1888, no n.º 4, 4.º Esq.. Este edifício é uma construção típica do século XIX, e localiza-se defronte do Teatro Nacional de São Carlos, principal casa de Ópera de Lisboa, que foi inaugurado em 1793, pela Rainha D. Maria”*

Excerto do Poema: *“Ó Sino da Minha Aldeia” por Fernando Pessoa «Ó sino da minha aldeia, Dolente na tarde calma, Cada tua badalada Soa dentro da minha alma.»”*

#### 2.

Local: Basílica dos Mártires

Guião: *“Na antiga igreja dos Mártires, hoje Basílica dos Mártires, foi baptizado Fernando Pessoa, no dia 21 de Julho de 1888. A construção desta igreja remonta ao século XVIII, e veio substituir a antiga Ermida dos Mártires, que era anterior ao terramoto de 1755.”*

#### 3.

Local: A Brasileira do Chiado

Guião: *“Este café com a estátua de Fernando Pessoa na esplanada, localiza-se em pleno Largo do Chiado, tendo sido fundado em 1905, ano em que Fernando Pessoa chegou definitivamente a Lisboa, vindo de Durban (África do Sul), para frequentar o curso superior de Letras, e remodelada em 1925, data da actual fachada, assinada por Norte Júnior.”*

Excerto de Carta: *“Fernando Pessoa a Armando Côrtes-Rodrigues datada de 4/4/1915 [...] «Não lhe mando o jornal porque lhe escrevo à pressa, da Brasileira do Chiado. [...]”*

#### 4.

Local: Largo do Carmo

Guião: *“Neste Largo, 18-20, 1.º, viveu Fernando Pessoa, possivelmente já em finais de 1910, e 1911, num quarto alugado. Durante este período começa a traduzir obras inglesas e espanholas para português, destinadas à Biblioteca Internacional de Obras Célebres que foi publicada em 1912. Para além do Convento do Carmo, existem neste local, uma igreja, tascas, esplanadas, um chafariz e o quartel do Carmo, palco da Revolução dos Cravos de 1974.”*

Excerto do Poema: *“O Bibliophilo” «Ó ambições!... Como eu quizera ser Um pobre bibliophilo/ parado/ Sobre o eterno folio desdobrado E sem mais na consciência de viver.»*

#### 5.

Local: Elevador de Santa Justa

Guião: *“Também conhecido como elevador do Carmo, constitui um verdadeiro ex-libris da cidade de Lisboa. Concebido pelo engenheiro Raoul Mesnier du Ponsard (1849-1914), liga a rua de Santa Justa ao Largo do Carmo. Foi inaugurado a 10 de Julho de 1902, e nessa época funcionava a vapor, passando a trabalhar a energia eléctrica, a partir de 1907. Tem uma altura de 45 metros, e é o único elevador vertical em Lisboa a prestar um serviço público. Foi construído em ferro fundido e enriquecido com trabalhos em filigrana.”*

Excerto do Texto: *“Ha uma erudição do conhecimento...” por Bernardo Soares [...]O que no Elevador de Santa Justa é universal é a mechanica facilitando o mundo. [...]»*

#### 6.

Local: Rua da Assunção

Guião: *“Foi a sede da Firma Félix, Valladas & Freitas, Lda., onde Fernando Pessoa e Ofélia Queirós (1900-1991) se conheceram em 1919. Foi provavelmente a única relação sentimental em toda a sua vida. O namoro entre os dois começou por uma troca de olhares, gracejos e bilhetinhos, e decorreu durante duas fases (Março a Novembro de 1920 e Setembro a*

*Dezembro de 1929), nas quais foram trocadas pelas duas inúmeras cartas de amor, contudo não chegou a haver casamento.*

*Excerto de Carta de Amor: Fernando Pessoa a Ofélia Queirós datada de 25 de Março de 1920[...] «Vamos a ver como arranjo a minha vida, para não andar em passeios destes. E tudo isto por causa da firma Felix, Valladas e Freitas, Lda.; visto que o Valladas evidentemente me não quer lá, e a casa é em parte dele, e meu primo não tem alma para se impor, ou, pelo menos, para se opor. [...]»*

## **7.**

Local: Rua da Prata

*Guião: No 1.º andar do n.º 71, da Rua da Prata, localizava-se a sede da firma Moitinho de Almeida & Cia. Comissões, onde Fernando Pessoa trabalhou durante mais de uma década (de 1924 a 1935). Numa máquina de escrever da marca “Royal”, que se encontra atualmente exposta na CFP, foi escrita por Pessoa, grande parte da obra do heterónimo – Álvaro de Campos. Por volta de 1928, a Coca-Cola começou a ser comercializada em Lisboa, sendo a firma Moitinho de Almeida & Cia., a representante do produto em Portugal, tendo Fernando Pessoa inventado um slogan para publicitar a nova bebida: “Primeiro estranha-se, depois entranha-se”.*

*Excerto de Trecho: “Depois que as últimas chuvas...” por Bernardo Soares [...] «Não admira que me sentisse livre, sem saber de quê. Nos cestos poisados à beira dos passeios da Rua da Prata as bananas de vender, sob o sol, eram de um amarelo grande. [...]»*

## **8.**

Local: O Restaurante Pessoa

Guião: *“Este Restaurante localiza-se na Rua dos Douradores e foi fundado em meados do século XIX. Na época de Fernando Pessoa, era conhecido como “Antiga Casa Pessoa”. De acordo com as páginas de um diário, Fernando Pessoa almoçava habitualmente neste restaurante em 1913.”*

Excerto de Trecho: *“Penso às vezes ...” por Bernardo Soares “Penso às vezes que nunca sahirei da Rua dos Douradores. E isto escripto então parece-me a eternidade.”*

## 9.

Local: Martinho da Arcada

Guião: *“Localizado no Terreiro do Paço (Praça do Comércio), n.º 3, o Martinho da Arcada, ou Café da Arcada (sendo esta a designação utilizada por Fernando Pessoa), é o mais antigo café de Lisboa. Foi inaugurado em 1782, pelo Marquês de Pombal, com outro nome, “Casa da Neve”, pois servia gelados. O nome Martinho foi-lhe atribuído oficialmente por volta de 1845, quando pertencia a Martinho Bartolomeu Rodrigues. Fernando Pessoa foi um cliente habitual deste café até ao fim da vida (habitualmente sentava-se numa pequena mesa de mármore cinza-escura), e chegou a mencioná-lo num poema em que evoca a amizade com o poeta Mário de Sá-Carneiro.”*

Excerto do Poema: *“Sá Carneiro” por Fernando Pessoa [...] «É como se esperasse eternamente A tua vida certa e combinada Ahi em baixo, no Café Arcada — Quasi no extremo d’este Continente; [...]»*

## 10.

Local: Cais das Colinas

Guião: *“O Cais das Colunas deve o seu nome aos dois pilares que terminam a escadaria de mármore que desce até ao rio Tejo. Foi uma obra do arquitecto Eugénio dos Santos realizada durante a reconstrução de Lisboa, após o terramoto de 1755. Por essa porta de entrada fluvial*

*da cidade de Lisboa, desembarcaram inúmeras figuras de destaque, entre as quais, a rainha Isabel II de Inglaterra, em 1957. “*

Excerto do Poema: “Lisbon Revisited (1926) ” por Fernando Pessoa [...] «Outra vez te revejo — Lisboa e Tejo e tudo —, Transeunte inútil de ti e de mim, Estrangeiro aqui como em toda a parte, Casual na vida como na alma [...]»

## **11.**

Local: Rua do Arsenal

Guião: *“Sede da antiga Livraria Inglesa, uma das livrarias favoritas de FP, onde o poeta procurava tantas vezes as últimas novidades editadas. Para Pessoa, a Livraria Inglesa devia representar um recanto de deleite e conforto; devia parecer-lhe como um espaço de paz no meio do movimento da Rua do Arsenal, teatro de algumas das evoluções criativas que «se agitavam na sua cabeça» e de muitas deambulações metafísicas protagonizadas pelo semi-heterónimo Bernardo Soares. Era aí, à porta deste local, na primavera de 1920, que decorreram alguns encontros furtivos e apaixonados com Ofélia Queirós.”*

Excerto de carta de Amor de FP a OQ, de 16 de Abril de 1920 [...] «Podes aparecer amanhã nas proximidades da Livraria Inglesa, como de costume, às 11 horas ( onze )? [...]»

## **12.**

Local: Largo do Corpo Santo

Guião: *“Aqui Fernando Pessoa foi colaborador no escritório de Francisco Camello (sócio da empresa Sociedade Portuguesa de Explosivos), entre 1934 e 1935, ano da sua morte. Este escritório foi reactivado, muitos anos depois, e criteriosamente reconstruído pelo neto do antigo proprietário, Francisco Castelo Branco Camello, mantendo o estilo e a atmosfera dos anos 30, do século XX. “*

Excerto do Poema: “Apostila” por Álvaro de Campos «Aproveitar o tempo! Mas o que é o tempo, que eu o aproveite? Aproveitar o tempo! Nenhum dia sem linha...[...]»

### 13.

Local: Largo Camões

Guião: “A Praça Luís de Camões localiza-se numa das mais emblemáticas zonas da cidade de Lisboa. Tem colocada no centro, a estátua do poeta Luís de Camões, que foi executada em bronze e tem uma altura de seis metros de altura. Foi inaugurada em 1867, sendo uma das grandes esculturas urbanas de grande escala a animar um espaço tradicional. Esta praça serve também como porta de acesso para o Bairro Alto, um dos locais por excelência de animação nocturna da cidade de Lisboa.”

Carta de Amor de Fernando Pessoa a Ofélia Queiroz: 27/4/1920 «Enfim... Amanhã passo à mesma hora no Largo de Camões. Poderás tu aparecer à janela?»

### 14.

Local: Casa Fernando Pessoa

Guião: “A última morada de Fernando Pessoa. Aqui viveu de 1920 até ao fim da sua vida, em 1935.”

Carta de Amor de Fernando Pessoa a Ofélia Queiroz: “Perguntas se a Rua Saraiva de Carvalho fica longe daqui. Não: fica muito perto; é a rua ao lado desta. Depende, porém, da parte da rua a que te referes. A Rua S. de C. é muito comprida; parte dela é aqui ao voltar a esquina. O princípio é perto do Rato, o fim no Cemitério dos Prazeres. A Rua Coelho da Rocha é perto do fim...[...]”

## 15.

Local: Cemitério dos Prazeres

Guião: *“Neste cemitério de Lisboa, mais precisamente no Jazigo da avó do poeta, D. Dionísia Seabra Pessoa, estiveram depositados os restos mortais de Fernando Pessoa, de 1935 a 1985.”*

Excerto do Poema: *“A morte é a curva da estrada”* por Fernando Pessoa *«A morte é a curva da estrada, Morrer é só não ser visto. Se escuto, eu te oiço a passada Existir como eu existo. (...).»*

## 16.

Local: Mosteiro dos Jerónimos

Guião: *“Aqui encontra-se o túmulo de Fernando Pessoa, da autoria do escultor português Lagoa Henriques, para onde os restos mortais do poeta foram trasladados em 1985. Monumento Nacional, o Mosteiro dos Jerónimos é uma construção manuelina, mandada edificar pelo rei D. Manuel I, após o regresso de Vasco da Gama da sua viagem à Índia. Em 1983, foi classificado pela UNESCO como “Património Cultural de toda a Humanidade”.*

Excerto do Poema: *“Ode Mortal”* por Álvaro de Campos *«Olho o céu do dia, espelha o céu da noite E este universo espherico e concavo Vejo-o como um espelho dentro do qual vivemos”*