

Metaverso como meio de aproximação ao cliente no
setor bancário

RODRIGO JOSÉ MINEIRO

TRABALHO DE PROJETO SUBMETIDO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AUDIOVISUAL E MULTIMÉDIA

Orientador(a):

Prof. Doutor Filipe Montargil

Escola Superior de Comunicação Social

Outubro de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

DECLARAÇÃO	VI
RESUMO	VII
PALAVRAS-CHAVE	VII
ABSTRACT	VIII
AGRADECIMENTOS.....	IX
INTRODUÇÃO.....	1
1. METAVERSO	10
1.1. Definição de Conceito	11
1.2. Conclusões sobre as definições	15
1.3. Potencial da Tecnologia	17
1.4. Modelo Aplicacional do Metaverso	20
2. CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO BANCÁRIOS	22
2.1 Metaverso como canal de distribuição	24
3. DESENVOLVIMENTO DE PROJETO.....	26
3.1 Guião de desenvolvimento	29
3.1.1 Primeira Solução.....	29
3.1.2 Segunda Solução.....	30
3.2 Escolha do Guião	31
3.3 Plataformas Utilizadas	31
3.4 Proof of Concept.....	33
3.4.1 Dinamização dos elementos da cena	34
3.4.2 Écrans INM.....	38
4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	42
Bibliografia	42
ANEXOS	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Receita do setor tecnológico em 2022 - Forbes.....	2
Figura 1.2: Pygmalion's Spectacles de Stanley G. Weinbaum	3
Figura 1.3: Sensorama de Morton Heilig	3
Figura 1.4: Aspen Movie Map	4
Figura 1.5: Habitat de Lucasfilm's - The Verge	5
Figura 1.6: Oculus Rift Protutype - Wired	7
Figura 1.7: Mesh for Microsoft Teams - Microsoft.....	8
Figura 1.8:Second Life – IGN Portugal	8
Figura 1.9: Decentraland – NBC News	8
Figura 1.10: Interesse no termo "Metaverso" em Portugal ao longo do tempo - Google	10
Figura 1.11: Os elementos essenciais ao conceito de Metaverso	16
Figura 1.12:Receitas da Indústria dos videojogos ao longo dos anos - Visual Capitalist	18
Figura 1.13 : Receitas da Indústria dos videojogos ao longo dos anos - Visual Capitalist	16
Figura 1.14: Modelo Aplicacional do Metaverso.....	19
Figura 3.1: Complete C# Mastercalss – Udemy	27
Figura 3.2: VR Development Fundamentals with Meta Quest 2 and Unity – Udemy ...	28
Figura 3.3:Chão e Paredes em Unity	33
Figura 3.4:Sala com objetos em Unity	34
Figura 3.5: Armário com moedas em Unity.....	34
Figura 3.6: Secretária e cadeira em Unity	34
Figura 3.7: Máquina INM em Unity.....	34
Figura 3.8: Criação do Player em Unity	35
Figura 3.9: XR Interactables em Unity	36
Figura 3.10: Mãos 3D em Unity	36
Figura 3.11: Collider do Sofá em Unity	37
Figura 3.12: Collider da Secretária e cadeira em Unity.....	37
Figura 3.13: Collider do armário em Unity	38
Figura 3.14: Collider das moedas em Unity.....	38
Figura 3.15: Écrans de Menu de seleção de operações.....	39
Figura 3.16: Écrans de consulta	39

DECLARAÇÃO

Declaro ser autor(a) deste trabalho, apresentado como parte integrante das condições exigidas para a obtenção do grau de Mestre em Audiovisual e Multimédia, que constitui um trabalho original, nunca tendo sido submetido, no seu todo ou em parte, a nenhuma outra instituição de ensino superior, no âmbito das condições exigidas para a obtenção de um grau académico, ou com outro propósito.

Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e declaro ter consciência de que o plágio poderá levar à anulação do trabalho agora apresentado.

Rodrigo José Mameiro

[Nome do Candidato]

RESUMO

Hoje em dia temos à nossa disposição diversos canais de distribuição com os quais podemos interagir de maneira a acedermos ao nosso banco ou do nosso banco nos contactar. Através de telefonemas, ATMs, e-mails, página online, aplicações mobile ou deslocarmo-nos pessoalmente a uma filial, conseguimos aceder a todo o tipo de informação relacionada com a nossa conta bancária.

O ano de 2021 viu a explosão do termo Metaverso. O Facebook mudou de nome para Meta e em Portugal a curiosidade sobre a tecnologia atingiu o seu pico. A utilização de realidade virtual e a capacidade de nos ligar-mos como nunca antes visto, criando o que podemos chamar de web 3.0 (Zuckerberg, 2021) tem vindo a mudar a maneira como interagimos com alguns dos serviços que usamos regularmente.

A introdução do Metaverso no setor bancário já tem precedente em Portugal, como é o caso da experiência criada pelo BPI, o primeiro banco em Portugal a criar um balcão no Metaverso (BPI, 2023).

Este trabalho tem como objetivo olhar para as definições do Metaverso, uma temática que tem uma discussão ativa e diversificada, de maneira a chegar a uma conclusão sobre a sua definição, bem como olhar para os canais de distribuição da banca e perceber de que maneira a introdução do Metaverso poderá afetar a banca.

No final será desenvolvida uma pequena aplicação em realidade virtual utilizando a plataforma Unity para os óculos Meta Quest 2 de maneira a simular a experiência de utilizar o ambiente virtual para entrar em contacto com o setor bancário.

Palavras-chave

Metaverso, Realidade Virtual, Banca, Canais de Distribuição, Unity, Meta Quest, C#

ABSTRACT

Nowadays we have at our disposal a very diversified amount of delivery channels, with which we can access our bank account or even for our bank to contact us. Through phone calls, ATMs, e-mails, an online website, mobile applications or even by going there personally, we can access all kinds of information related to our bank account. In 2021, the term Metaverse had a big explosion in popularity, Facebook changed its name to Meta to better identify with the technology and in Portugal, curiosity surrounding the term reached an all-time high. The use of virtual reality and the ability of connecting with other people like never seen before, with some even calling it the web 3.0 (Zuckerberg, 2021), has changed the way we interact with some of our daily systems and services. The introduction of the Metaverse in the banking sector in Portugal already has precedent, with BPI being the first ever bank in Portugal to create a virtual counter in the Metaverse (BPI, 2023). This work aims to look at the definitions of the Metaverse, a theme that has quite a few different takes, to hopefully reach a concise conclusion about its definition, as well as take a small journey through the current banking delivery channels and see how the Metaverse can affect the space. In the end, we will develop a small virtual reality application using Unity and the Meta Quest 2 Platform, so that we can simulate the VR experience in virtual reality in the banking space.

Keywords

Metaverse, Virtual Reality, Banking, Distribution Channels, Unity, Meta Quest, C#

AGRADECIMENTOS

Ao professor Filipe Montargil, por me ter guiado ao longo do projeto e não me deixar parar de escrever. Sem o seu empurrão, o projeto não teria sido possível.

Ao Vítor Rodrigues, pelo seu interesse no projeto e por me ter dado a oportunidade de trabalhar com a INM.

Ao Dino Coutinho, que durante a minha estadia na INM sempre me ajudou e apoiou ao longo de todo o projeto.

À Escola Superior de Comunicação Social bem como aos seus docentes, por terem marcado a minha vida académica e pelo conhecimento partilhado e a ajuda e carinho que transmitem aos alunos.

Aos meus amigos de Mestrado, pela força e entreaajuda que partilharam no caminho em frente.

Aos meus amigos, que me ajudaram ao longo do Mestrado e sempre me encorajaram a continuar em frente.

Finalmente à minha família, que sem o seu suporte e sacrifício nada disto teria sido possível. Mesmo quando as coisas não corriam bem, sempre acreditaram em mim e me empurraram em frente.

INTRODUÇÃO

Este trabalho centra-se na temática do Metaverso, com o objetivo de estudar e explorar a aplicação do mesmo como um meio de aproximação ao cliente no setor bancário.

O Metaverso é um tema que tem vindo a ganhar popularidade, sendo cada vez mais prevalente ouvir falar em empresas que estão a investir no seu desenvolvimento.

Fazem parte deste grupo empresas como a Meta, anteriormente conhecida como Facebook, que conta com a maior parte dos serviços em plataformas de interação social tais como o Messenger, Instagram, Facebook, etc., a Google, uma empresa norte-americana multinacional produtora de software e distribuidora de serviços, reconhecida principalmente pelo seu motor de busca com o mesmo nome da empresa, e que principalmente trabalha a informação online, a Microsoft, empresa maioritariamente envolvida na produção e distribuição de software, conta com o sistema operativo Windows que em Setembro de 2023 conta com 30,76% de quota de mercado de sistemas operativos entre diversos dispositivos (*Operating System Market Share Worldwide, 2023*), a Epic Games, uma empresa localizada nos Estados Unidos, e que conta com mais de 40 escritórios em todo o mundo, é responsável por um dos maiores jogos do mundo, Fortnite, e um dos maiores *game engines*, o Unreal Engine (Epic, 2023), a Sony, um grupo tecnológico cujos produtos geralmente pertencem à área do entretenimento, a Tencent, empresa Chinesa envolvida no desenvolvimento de tecnologia e internet, oferece produtos e serviços relacionados com *cloud computing*, publicidade, *Fintech* e *publisher* de videojogos e a Amazon, empresa tecnológica envolvida em *e-commerce*, *cloud computing*, *streaming* e Inteligência Artificial. São maioritariamente conhecidos pelo seu mercado online com o mesmo nome, mas oferecem um serviço essencial através da *Amazon Web Services (AWS)*.

Estas empresas centram a sua atividade no setor tecnológico e fazem parte do grupo com maior receita do setor em 2022, como a figura 1.1 ilustra.

Rank	Name	Country	Sales	Market Value
1	Apple Inc.	United States	\$378.7 billion	\$2.6 trillion
2	Alphabet Inc.	United States	\$257.5 billion	\$1.6 trillion
3	Microsoft Corporation	United States	\$184.9 billion	\$2.1 trillion
4	Samsung Group	South Korea	\$244.2 billion	\$367.3 billion
5	Tencent Holdings Ltd.	China	\$86.9 billion	\$414.3 billion
6	Meta Platforms	United States	\$117.9 billion	\$499.9 billion
7	Intel Corporation	United States	\$79 billion	\$190.3 billion
8	Taiwan Semiconductor Manufacturing Co.	Taiwan	\$61.5 billion	\$494.6 billion
9	Cisco Systems Inc.	United States	\$51.5 billion	\$213.4 billion
10	IBM	United States	\$67.3 billion	\$124.3 billion

Source: Forbes' Global 2000 2022 • [Get the data](#) • Created with [Datawrapper](#)

Figura 1.1: Receita do setor tecnológico em 2022 - Forbes

Apesar da utilização do Metaverso em realidade virtual ser um tópico relativamente recente, o conceito de Metaverso em si não o é, contando com algum historial.

Em junho de 1935, Stanley G. Weinbaum publicou um livro, com o título *Pygmalion's Spectacles*, que a figura 1.2 mostra. A obra ilustra um par de óculos com os quais a personagem principal consegue explorar o mundo ficcional (Bernard Marr, 2022). Na história, Dan Burke encontra um personagem pelo nome de Albert Ludwig que diz ter criado uma invenção que torna os sonhos em realidade. Ele descreve a invenção como um filme que não partilha apenas visão e som, mas também cheiro, toque e paladar. Além disso, em vez de o filme se encontrar num ecrã, este existe à nossa volta e podemos interagir com os personagens (Gary Walkden, 2021). Esta ideia não se encontra muito distante da forma como hoje exploramos o universo de realidade virtual, sendo para a época uma previsão notável do que poderia ser o futuro.

PYGMALION'S SPECTACLES

By STANLEY G. WEINBAUM

Author of "The Black Flame," "A Martian Odyssey," etc.

© 1935 by Continental Publications, Inc.



Figura 1.2: Pygmalion's Spectacles de Stanley G. Weinbaum

Em 1962 surge o *Sensorama*, um simulador criado por Morton Heilig, semelhante a uma máquina *arcade*, cujo objetivo era dar ao utilizador a sensação de guiar uma mota pelas ruas de Brooklyn. A experiência consiste num filme 3D da viagem de mota, completa com vibrações de motor, vento e cheiro (Steed, 1993, p. 4). Numa entrevista com Itsuo Sakane a Morton Heilig, o próprio descreve as capacidades da máquina. Capaz de reproduzir 10 cheiros, som *stereo* e visão estereoscópica, com a experiência composta por 5 filmes diferentes (Morton Heilig, 2010). A figura 1.3 mostra um exemplo do simulador.

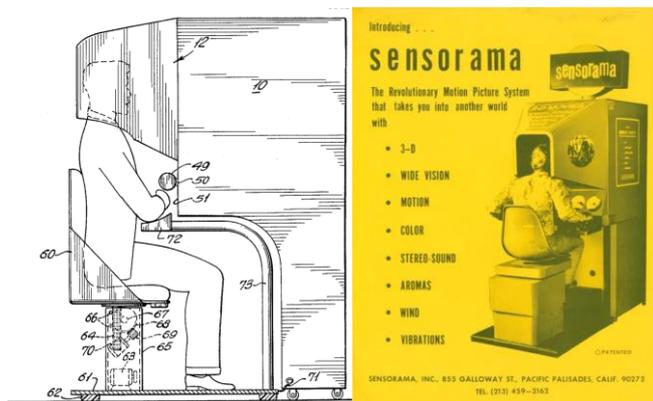


Figura 1.3: Sensorama de Morton Heilig

Em 1978, uma equipa do Massachusetts Institute of Technology (MIT) liderada por Andrew Lippmann, desenvolveu o que chamaram de Aspen Movie Map. Um filme que consiste num *tour* virtual pela cidade de Aspen, no Colorado, onde os utilizadores conseguiam intervir na experiência, por exemplo, parando ou virando em ambas as direções (Stefan Marti, 2006). A figura 1.4 exemplifica essa experiência. O Aspen Movie Map foi o primeiro projeto virtual de viagem interativo a incorporar imagens foto-realistas controlado por computador através de CDs lidos opticamente (*Aspen the Verb*, 2006, p. 2). O objetivo era criar algo tão realista e imersivo que alguém que visitasse Aspen pela primeira vez, sentisse que já lá tinha estado antes (lippman, 2004).



Figura 1.4: Aspen Movie Map

Habitat, produzido por Lucasfilm 's em 1990, é um ambiente virtual, multijogador e online, onde os jogadores (através de avatares) podem andar, manipular objetos ou falar com outros jogadores em tempo real (*The Lessons of Lucasfilm's Habitat*, 1990 p. 2). Essencialmente, trata-se de uma representação virtual do mundo real. A figura 1.5 ilustra um frame do videogame.



Figura 1.5: Habitat de Lucasfilm's - The Verge

Snow Crash de Neal Stephenson é outro marco importante na história do Metaverso, uma vez que marca a data em que o termo Metaverso e a maneira sobre a qual pensamos na tecnologia se materializam (Kafka, 2023). Inspirado pelo subgênero de ficção científica Cyberpunk, o livro retrata um futuro distópico que segue a história de Hiro Protagonist, onde existem cidades-estado governadas por empresas e onde a humanidade utiliza a tecnologia como um meio de escapismo (Daniel Greene, 2022). A obra de Neal

Stephenson tem uma importância tal, que tanto a Google como a Amazon, duas das maiores empresas a nível tecnológico, utilizaram o trabalho do autor de modo a realizarem projetos como o Google Earth e o Blue Origin Rocket startup (*The Word on Snow Crash and Google Earth | Reality Prime, 2019*). O nome da empresa Meta, anteriormente conhecida como Facebook, deriva também da existência desta obra de ficção científica.

O ano de 2012 marca o aparecimento do primeiro protótipo do Oculus Rift, que a figura 1.6 mostra, uns óculos de realidade virtual, que adotam atualmente a designação comercial Meta Quest. Através do uso de imagens estereoscópicas 3D, capazes de ser observadas em 360 graus, Palmer Luckey criou o novo standard de vivenciar o universo virtual (*The Inside Story of Oculus Rift and How Virtual Reality Became Reality | WIRED, 2014*). De acordo com Mark Zuckerberg, em entrevista a Fortune Magazine, esta tecnologia é capaz de ir além de um mero dispositivo de entretenimento: “Imagine enjoying a courtside seat at a game, studying in a classroom of students and teachers all over the world or consulting with a doctor face-to-face—just by putting on goggles in your home” (Magazine & Clark, 2014).



Figura 1.6: Oculus Rift Protutype – Wired

A utilização do Metaverso conta com algumas aplicações práticas, principalmente em videogames. Estes jogos consistem, regra geral, em projeções de um avatar num mundo virtual a três dimensões. Contudo, existem também outras aplicações da tecnologia, como por exemplo em plataformas sociais semelhantes ao Messenger ou ferramentas de produtividade tais como o Mesh para o Microsoft Teams, ilustrado na figura 1.7.

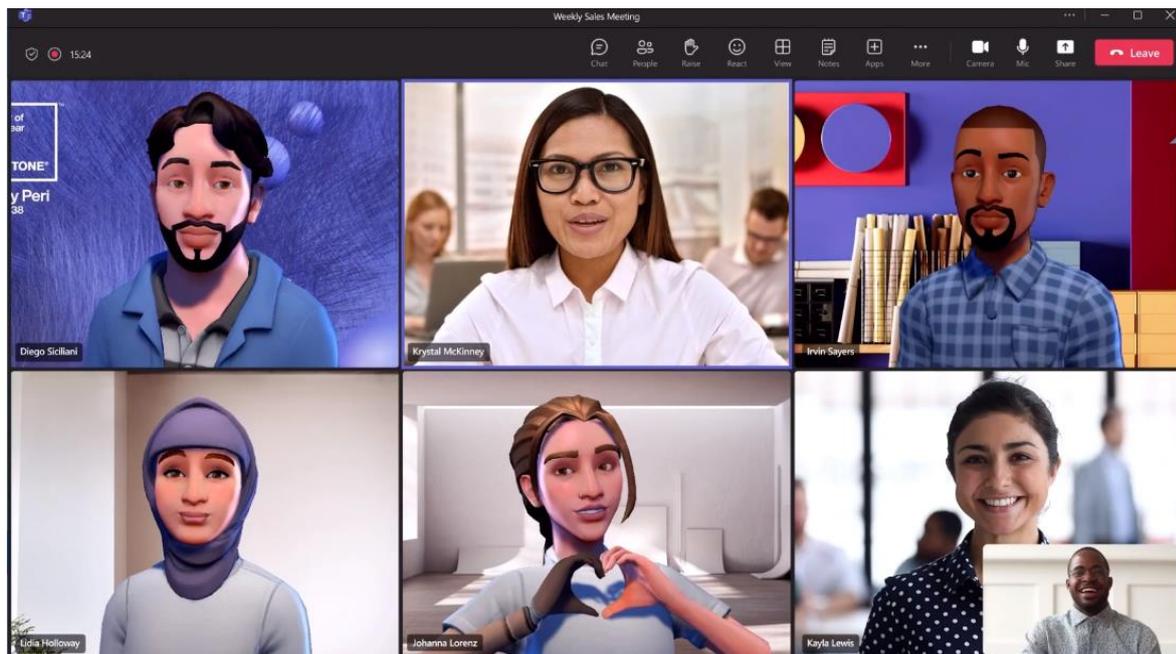


Figura 1.7: Mesh for Microsoft Teams – Microsoft

Alguns exemplos de Metaversos, demonstrados nas figuras 1.8 e 1.9, são videogames categorizados como comunidades virtuais sociais, tais como “Decentreland”, “Second Life”, “VR Chat” e “AltspaceVR”, jogos Multijogador como o “Fortnite”, “Echo VR”, e “Roblox” ou plataformas de conferência como o “Microsoft Teams”. Estes exemplos serão discutidos em maior detalhe no capítulo dedicado a definir o conceito do objeto de estudo.



Figura 1.8: Second Life – IGN Portugal

Figura 1.9: Decentraland – NBC News

A utilização do Metaverso descrita consiste maioritariamente em aspetos sociais destinados ao universo online. Este trabalho pretende definir e caracterizar o Metaverso, bem como exemplificar a capacidade que a tecnologia tem para alterar a maneira como experienciamos o nosso contacto com o setor bancário.

1. METAVERSO

Como foi dito anteriormente, o Metaverso é um tópico com interesse emergente, onde existem diversas definições disponíveis, e, até à data de escrita deste projeto, se mantém um objeto de discussão ativa. Através do gráfico presente na figura 1.10, é possível observar o aumento do interesse sobre o termo Metaverso em Portugal, que coincide com a mudança do nome da marca Facebook para Meta. A mudança de nome sinaliza a importância que a companhia dá à tecnologia, focando-se em experiências imersivas tais como realidade aumentada e realidade virtual («The Facebook Company Is Now Meta», 2021, p. 3).

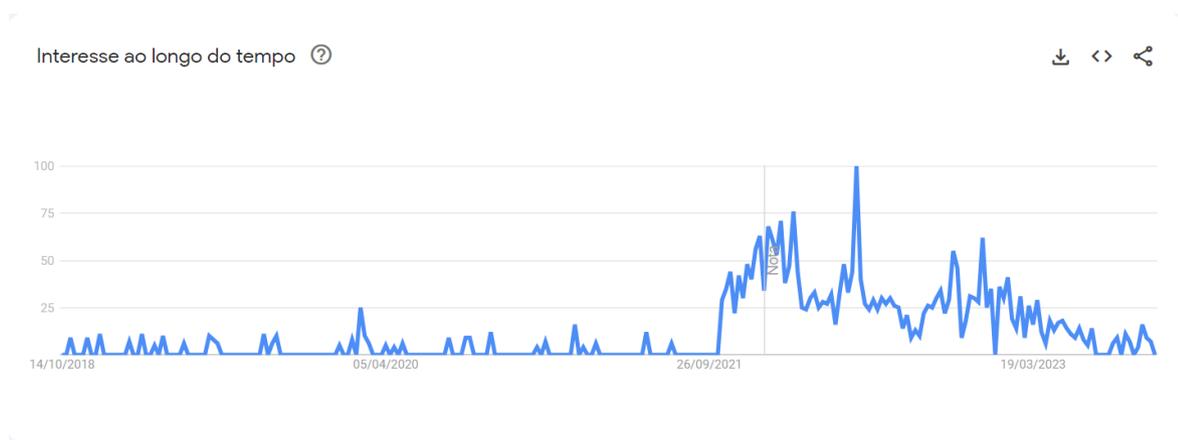


Figura 1.10: Interesse no termo “Metaverso” em Portugal ao longo do tempo - Google

Desde o filme *Pygmalion 's Spectacles* de Stanley G. Weinbaum de 1935, até à primeira definição que conhecemos do Metaverso no livro *Snow Crash* de Neal Stephenson, publicado em 1992, encontramos uma variedade de definições do termo.

Apesar dessa diversidade existente, é possível encontrar elementos em comum possibilitando o agrupamento de ideias. Com base em obras relacionadas com o tema, consegui identificar quatro grupos de ideias pelas

quais irei separar as definições.

1.1. Definição de Conceito

Em primeiro lugar, distinguem-se as definições focadas em atributos. Nestas definições encontram-se diversas vezes referências à forma pela qual podemos interagir com a tecnologia, que tipo de hardware é que utilizamos para aceder ao Metaverso ou que tipo de processo é que foi utilizado para gerar o ponto de acesso. Stephenson escreve que o Metaverso é um universo gerado por computador, projetado visualmente em óculos ligados ao computador, e sonoramente a *earphones* (Stephenson, 1992). De acordo com o dicionário da *Oxford Languages*, o Metaverso corresponde a um espaço de realidade virtual, onde os utilizadores podem interagir com um ambiente gerado por computador ou com outros utilizadores. O Metaverso é um universo além do mundo físico, gerado por computador, distinto do metafísico e do espiritual uma vez que se trata de um ambiente virtual, totalmente imersivo e em 3D, advém do prefixo "meta", que significa "além de", e do sufixo "verso" como abreviação de universo (Dionisio et al., 2013, p. 8). São espaços virtuais totalmente imersivos que diferem de jogos por serem aparentemente infinitos, terem conteúdo gerado por utilizadores e serem massivos e dinâmicos (Kumar et al, 2008). Um mundo virtual paralelo e independente do mundo real cujo conteúdo é espelhado da realidade (Chen and Zhang, 2022).

Em segundo lugar, observam-se definições focadas em *User created content*. Nestas definições realça-se a importância que é dada à capacidade de o utilizador intervir no espaço virtual, como por exemplo, criar objetos que farão parte do mundo e contribuir para uma economia presente no mundo virtual que se pode traduzir para o mundo físico (geralmente através de cripto-moeda). A diferença entre o mundo do Metaverso e outros ambientes online ou videojogos é a capacidade que os utilizadores têm de imaginar e possuir os direitos das suas criações no mundo real (Tasa and Görgülü, 2010).

Em terceiro lugar, existem definições alinhadas ao que identifiquei como “tipos de mundos”. Estas definições estão mais preocupadas em perceber que tipo de mundo é que o Metaverso em questão representa. Estes mundos podem ser representações virtuais do mundo real, baseadas em fantasia, uma mistura entre fantasia e mundo físico ou realidade aumentada (Boulos and Burden, 2007).

Em quarto e último lugar, observo as definições que se preocupam com o que identifiquei serem aspectos sociais. Nestas definições, é possível observar uma predominância de interações entre utilizadores. É dada maior importância às redes sociais que os utilizadores podem estabelecer entre si. O ser social e as interações económicas são o principal fator que os utilizadores procuram no Metaverso, tais como comunicar, *co-working*, comprar e vender bens virtuais ou bens reais através de espaços virtuais customizados e de avatares (Hendaoui et al, 2008). Podem ser consideradas verdadeiras redes sociais, com interações em qualquer parte do mundo, o mais próximas da realidade quanto possível (Arroyo et al, 2011). Estas interações são feitas com recurso a avatares, representações virtuais artísticas dos utilizadores que têm alguma forma de semelhança com o aspeto das pessoas no mundo físico (Taylor, 1997).

Existe também uma grande variedade de revistas tecnológicas e outras plataformas que estudam o Metaverso e que o definem como, por exemplo, um universo 3D, online e persistente que combina diversos espaços virtuais e possibilita os utilizadores de trabalharem, reunirem, jogarem e socializarem em espaços 3D (*What Is the Metaverse?*, 2021, p. 1). Um mundo virtual onde milhares de milhões de pessoas vivem, trabalham, fazem compras, aprendem e interagem uns com os outros, a partir do conforto dos seus sofás no mundo físico. Através de avatares podemos viajar livremente de experiência em experiência transportando a nossa identidade e os nossos recursos (*What Is the Metaverse?*, 2023, p. 1).

Adicionalmente, grandes empresas ou personalidades tecnológicas também têm a sua própria versão da definição de Metaverso. É um espaço digital, habitado por representações digitais de pessoas, locais e coisas, ligados a uma rede e onde podemos interagir como no mundo real (Microsoft, 2023). É

uma experiência imersiva em 3D ou projetada no mundo real, que nos ajuda a interagir com pessoas que não estão no mesmo espaço físico que nós (Meta, 2023). Uma porta de entrada para explorarmos e experiencarmos a realidade num mundo virtual com os nossos amigos em tempo real (Tim Sweeney, "Year in review 2022", 2022).

Podemos olhar ainda para alguns exemplos contemporâneos. As entidades envolvidas no desenvolvimento do Metaverso estão ligadas, maioritariamente, ao desenvolvimento de videojogos. Este envolvimento deve-se ao facto de as empresas em questão utilizarem o know-how disponível para trabalhar em projetos que recorrem a elementos em três dimensões e a redes que envolvem a ligação entre vários grupos de pessoas.

Dentro do mundo dos videojogos é relevante falar, em primeiro lugar, sobre o concerto de Travis Scott. Em 2021, milhares de jogadores puderam entrar no jogo *Fortnite*, desenvolvido pela *Epic Games*, e assistir a um concerto enquanto ligados à sua personagem virtual, realizado ao vivo, por Travis Scott, também este ligado ao jogo através de um modelo virtual de si mesmo.

Ainda dentro dos videojogos, podemos falar sobre mundos virtuais, mencionados anteriormente, como *Decentraland*, um mundo virtual social criado pelos utilizadores, onde estes podem criar e vender itens de customização, construir elementos do mundo ou participar em experiências interativas com outros utilizadores. As atividades sociais consistem em atividades semelhantes ao que podemos fazer no mundo físico, como eventos, festas, exposições de arte, desfiles de moda, festivais de música e até mesmo experiências relacionadas com marcas conhecidas como a *Netflix*, *Doritos* e *Samsung*. O universo do *Decentraland* é, como o nome referencia, descentralizado e pertence à comunidade (Decentraland, 2023). *Second Life*, um jogo que já comporta 20 anos de atividade, tem as mesmas capacidades do *Decentraland*, sendo que este não é, contudo, um universo descentralizado. *VRChat*, também este semelhante aos dois mundos anteriores, é um universo que permite aos seus utilizadores criar, partilhar e jogar, com ênfase na dimensão social. Os utilizadores são encorajados a interagir com outras pessoas

através de *full body avatares*, a criar amizades novas e a expressarem-se (VRChat, 2023). Finalmente *Roblox* é um jogo que também se identifica com a maioria dos pontos que constituem a identidade dos exemplos anteriores, sendo também um universo criado pelos utilizadores onde é possível comprarem e venderem objetos virtuais e socializar com outros jogadores. O utilizador é encorajado a participar nestes mundos com outras pessoas onde a dimensão de ações é semelhante às que podemos realizar na realidade. Essencialmente, o objetivo destas comunidades é explorar o mundo virtual onde podem comunicar, partilhar, comprar, descobrir e criar dentro do ecossistema oferecido pelos jogos.

Outros exemplos pertencem às plataformas de reunião online como o Microsoft Teams, uma plataforma online de videoconferência distribuída pela Microsoft e adotada como uma das plataformas que ligou os trabalhadores de diversas empresas durante a pandemia e após a pandemia (*L'Oréal Gives Hybrid Work a Makeover with Microsoft 365 and Microsoft Teams, 2022, p. 2*). A Microsoft lançou inclusive, em 2022, o projeto *Mesh*, que permite aos utilizadores, ligados a uma videoconferência, experienciar a mesma em ambientes imersivos 3D através de avatares (*Mesh for Microsoft Teams Aims to Make Collaboration in the 'Metaverse' Personal and Fun, 2022, p. 1*). *Project Starline*, uma aplicação que pertence ao ecossistema Google, semelhante ao Microsoft Teams na medida em que é uma aplicação de videoconferência, mas que difere pela tecnologia que utiliza, sendo capaz de criar a sensação de volume e profundidade sem a necessidade de *headsets* ou óculos, contribuindo para uma experiência mais realista (*Project Starline, 2021, p. 2*).

Mais concretamente em Portugal, o BPI é o primeiro banco a criar um balcão baseado em realidade virtual (BPI, 2023). Os clientes BPI têm a possibilidade de, dentro do edifício virtual BPI, interagir com balcões relacionados com créditos, seguros e produtos prestígio. Além das interações tradicionais que se esperam de um banco, é possível também experienciar um espaço dedicado à sustentabilidade que contém um jogo de minigolfe ou interagir com uma seleção de vinhos ou experimentar um relógio de pulso.

1.2. Conclusões sobre as definições

Com a exceção de alguns autores, as definições e os exemplos apresentados têm tendência a focar-se em alguns pontos específicos, mesmo dentro da sua esfera de ideias, delimitando a sua proposta a alguns elementos que os autores consideram basilares na formulação das suas definições. O Metaverso engloba um largo espectro de elementos, pelo que faz sentido focar-se naqueles que são os mais importantes. Além disso, existe também algum enviesamento associado à disciplina de onde estas definições provêm. Este aspecto torna-se mais evidente olhando para o trabalho de Georg Ritterbusch e Malte Teichmann em "Defining the Metaverse: A systematic Literature Review". Por exemplo, Boulos e Burden têm uma abordagem mais focada nas ligações entre o virtual e o mundo real, uma vez que pertencem à área de negócio, enquanto que o trabalho de Dionisio et al, que pertence ao domínio da ciência computacional, está mais preocupado com os pontos mais operacionais do Metaverso, dissecando inclusivamente o significado da palavra. Friedman e Taylor, dois autores da disciplina das ciências sociais, têm mais interesse em explorar os aspetos de interação entre os utilizadores através de avatares. Ainda assim, é possível identificar alguns elementos que são partilhados entre áreas. Destaca-se entre eles a necessidade de o Metaverso estar incluído em mundos virtuais, em 3D, com recurso a avatares, onde os utilizadores estão ligados entre si através da internet.

Definir o Metaverso é uma tarefa complicada onde o nosso conhecimento pode afetar a importância que damos a determinados aspetos. Em primeiro lugar, gostava de propor aquilo que acho serem os elementos mais importantes quando falamos em Metaverso, demonstrados pela figura 1.11.

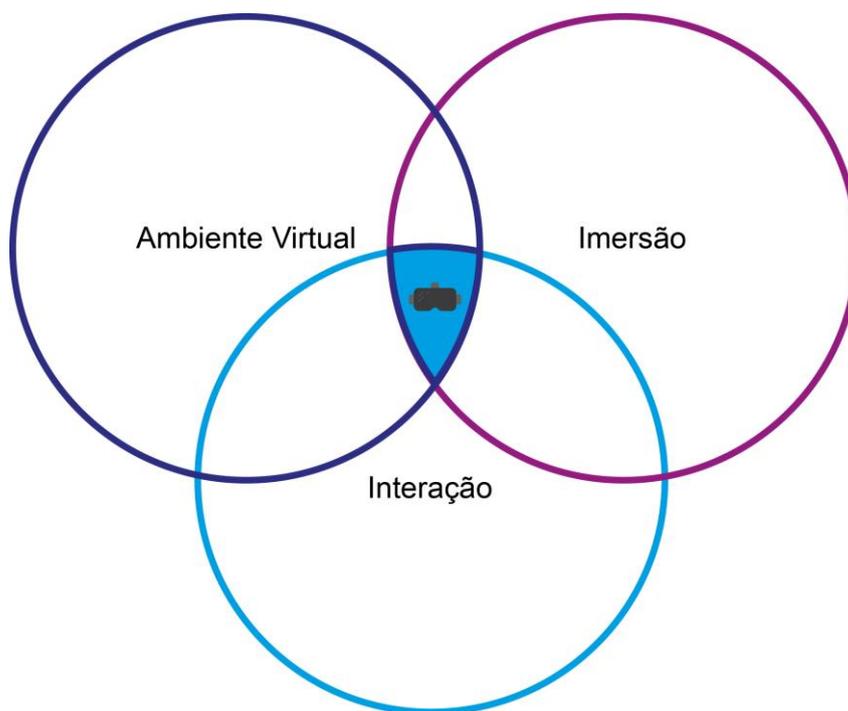


Figura 1.11: Os elementos essenciais ao conceito de Metaverso

Metaverso tem o significado de além do Universo, e sendo que o meio adotado para o desenvolvimento do mesmo é o virtual, julgo que não faz sentido falar em Metaverso se este não acontecer dentro de um ambiente virtual.

Existem muitas outras maneiras de interagir com pessoas em ambientes virtuais, seja através de redes sociais, jogos online ou plataformas de reunião. Um dos aspetos mais importantes em que o Metaverso difere é a sua capacidade de proporcionar um ambiente imersivo que nos abstrai do facto de estarmos num ambiente virtual.

Os seres humanos precisam de ligações sociais e emocionais (Chapter 1: *Humans are Social and Emotional Beings*, 2023, p. 1). A interação é um aspeto fulcral quando determinamos se algo se trata ou não de um Metaverso. É necessário que para ser considerado Metaverso, exista interação através de uma rede, entre duas ou mais pessoas. Além disso, a tecnologia tem vindo a ser desenvolvida nessa direção, dando prioridade às interações humanas.

Com base nestes elementos, proponho a seguinte definição de Metaverso:

É considerado Metaverso, um espaço que se encontre em ambiente virtual que ocupe 360º da visão do utilizador, cuja participação entre 2 ou mais utilizadores seja de tal maneira imersiva que se torne indistinta do mundo físico.

Distinguir Metaverso de um espaço digital imersivo é atualmente complicado pois é possível reunir todas as condições que tornam uma experiência multijogador num espaço virtual, imersiva ao ponto de nos abstrairmos da realidade. No entanto, e largamente devido ao hardware utilizado para utilizar a realidade virtual, a sensação que obtemos no Metaverso é totalmente diferente de olharmos através de periféricos como écrans. É esta sensação que realmente distingue o Metaverso de outras tecnologias, e que no futuro se tornará cada vez mais indistinguível da realidade. Isto torna-se especialmente verdade nas aplicações que tentam ser hiper-realistas.

1.3. Potencial da Tecnologia

Partindo dos exemplos observados neste trabalho, é possível encontrar uma tendência por parte das empresas envolvidas no seu desenvolvimento. Maioritariamente, o Metaverso está a ser desenvolvido com o objetivo de servir uma população que tem o seu interesse focado em duas categorias, videojogos e redes sociais.

Em primeiro lugar, e ocupando uma maior fatia do bolo, o Metaverso tem sido categoricamente utilizado no desenvolvimento de jogos.

Em segundo lugar, a utilização do Metaverso em aplicações dedicadas à videochamada ou conferência tem também um grande foco.

O gráfico 1.12 mostra o crescimento das receitas relacionadas com os videojogos ao longo dos anos.

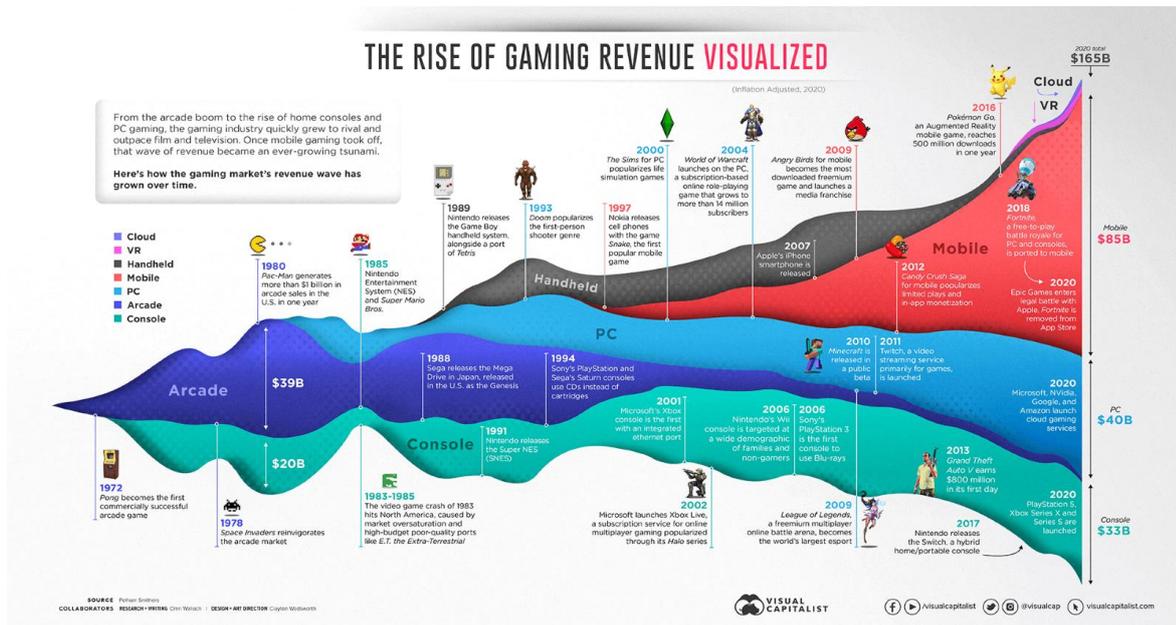


Figura 1.12: Receitas da Indústria dos videojogos ao longo dos anos - Visual Capitalist

Podemos observar o crescimento exponencial da categoria relacionada com os videojogos, especialmente na última década.

Em 2021, a receita da indústria dos videojogos foi superior à receita da indústria fílmica e musical combinadas, como demonstrado na imagem 1.13.

Game Industry vs Entertainment Industry Revenue (\$ Bn)

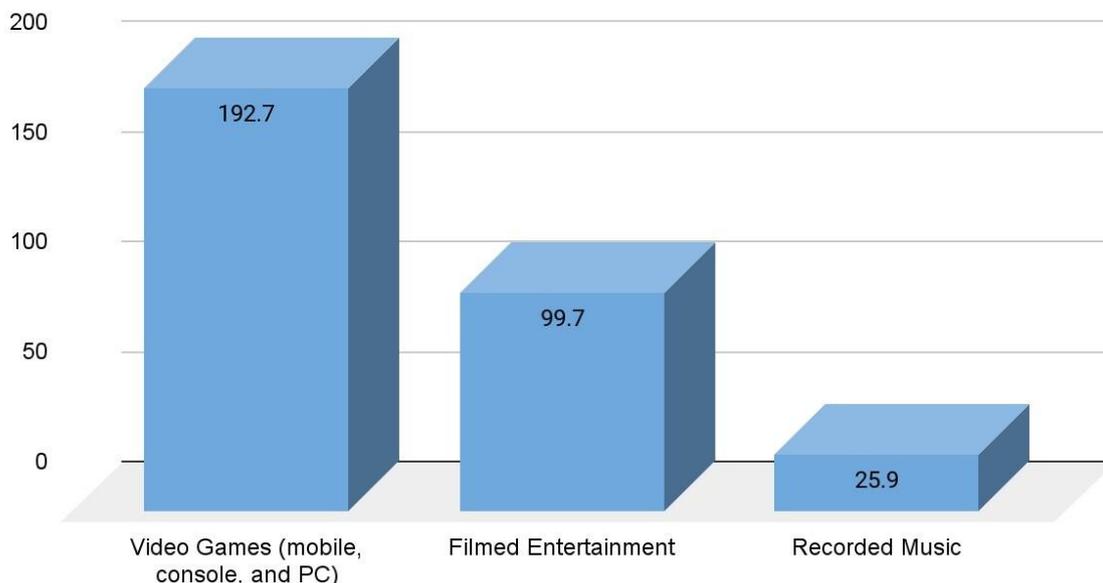


Figura 1.12: Receitas da Indústria dos Videojogos em comparação com a do entretenimento – Statista

Apesar de não ocupar 100% da causa, podemos atribuir uma relação entre receitas e a influência no objeto final produzido para utilização no Metaverso. Nenhuma empresa tem interesse em desenvolver um produto cuja venda não traga um nível satisfatório de receitas.

No entanto, se pensarmos nos princípios fundamentais que delimitámos na formulação do conceito, é possível encontrar aplicações da tecnologia que nos permitem ultrapassar barreiras existentes nos meios tradicionais.

Na área da saúde, por exemplo, podemos pensar num cenário onde o desenvolvimento do Metaverso poderá contribuir para melhorar a experiência e tratamento de alguns pacientes.

Atualmente já é possível que cirurgiões realizem operações com a assistência de robots especializados (Mukherjee, 2023). Um exemplo é a utilização do Da Vinci Robot em cirurgias minimamente invasivas (*Da Vinci Surgery | Da Vinci Surgical System | Robotic Technology, 2023*). A utilização

do Metaverso pode possibilitar que estas cirurgias possam ser realizadas quando tanto paciente como cirurgião se encontrem em espaços distintos.

Em Portugal, é possível também encontrar importância no desenvolvimento desta tecnologia para o setor bancário. No período de janeiro de 2017 a junho de 2018 o Novo Banco, a Caixa Geral de Depósitos e o Santander fecharam em conjunto 440 balcões (Diário de Notícias, 2018). Apesar de a maioria destes encerramentos se localizarem na região da Grande Lisboa e Grande Porto, este número é enganador, uma vez que Lisboa e Porto representavam à data 35% do total das agências. O que importa salientar é o desaparecimento de balcões em zonas com pouca cobertura de serviços bancários (Diário de Notícias, 2018).

Com a utilização do Metaverso, poderá ser possível ligar clientes aos seus respetivos bancos sem que estes precisem de viajar durante largas horas para encontrar um balcão disponível. Através de uma experiência imersiva, o cliente poderá sentir que se encontra num espaço do banco.

1.4. Modelo Aplicacional do Metaverso

Com base nos exemplos mostrados anteriormente, analisando a esfera de utilização por parte dos utilizadores, é possível traçar um ecossistema utilizado pela maioria dos desenvolvedores de produtos relacionados com o Metaverso.

Em primeiro lugar, existe uma clara distinção entre espaço físico, o espaço em que nos encontramos no mundo real, e espaço virtual, o espaço onde a interação Metaverso existe. É através da interseção entre os dois espaços que os produtos no geral se exprimem em relação à utilização do Metaverso. No entanto, e atendendo ao capítulo do potencial da tecnologia, é possível extrair um ecossistema alargado que não se prende apenas com os exemplos reais.

Além do espaço virtual e espaço físico, podemos ter diversas grandes áreas que afetam a aplicação da tecnologia e a utilização tanto do espaço virtual, como do espaço físico, dependendo da área de incidência.

Assim sendo, proponho o ecossistema representado na figura 1.14:

Modelo Aplicacional do Metaverso

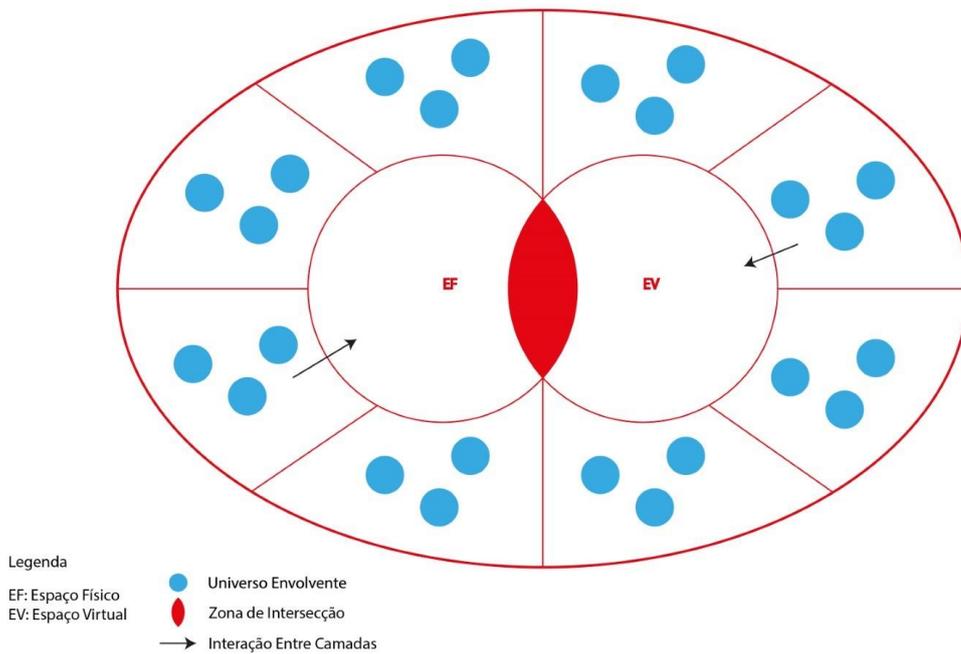


Figura 1.14: Modelo Aplicacional do Metaverso

Diferentes áreas têm a capacidade de afetar e utilizar o espaço de diferentes maneiras, fazendo com que a tecnologia seja adaptada à aplicação que se pretende dar dentro do contexto.

2. CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO BANCÁRIOS

Em 1914, o economista William Smith discute os quatro principais serviços associados aos bancos no livro "*Banking*". Estes são, a custódia de dinheiro e outros bens valiosos, o processamento de pagamentos, empréstimos e investimentos (Stephanie Jordan, 2023). Em 2015, Murowaniecki diz-nos que a lista de serviços disponibilizada pelos bancos se concentra em depósitos, créditos, liquidações, transferências internacionais, investimentos, capital, consulta e informação e a categoria a que designa de "outros", às quais pertencem atividades como o armazenamento de bens materiais (Murowaniecki, 2015, p. 2). Além disso, alguns termos utilizados para descrever parte dos serviços da banca são permutáveis. Por exemplo, os termos operação, produto e serviço são frequentemente utilizados para descrever a mesma atividade. Estes produtos ou serviços podem ser vistos tanto como objetos materiais, como a disponibilização de um cofre, ou imateriais, como o cartão de crédito ou a nossa conta bancária (Murowaniecki, 2015, p. 2). De maneira a satisfazer as expectativas dos clientes, estes mesmos bancos fazem, ao longo do tempo, atualizações aos seus produtos e serviços.

Em 1967 nasce o primeiro ATM (Caixa Automática) em Londres (Murray, 2017), capaz de aceitar cheques e de dispensar notas de dez libras. Em 1990, o conceito de *Home Banking* foi desenvolvido e mais tarde suplementado com a utilização da internet, culminando no tipo de serviços que hoje em dia utilizamos.

A forma como interagimos com estes serviços também se tem vindo a alterar, focando-se nas tecnologias modernas e afastando-se da interação humana. Em Maio de 2017, um relatório de consumo do *Bank of America* revelou que 36% dos adultos nos Estados Unidos usam serviços de pagamento *Person to Person* sendo que a faixa etária dos *Millenials* ocupa 62% das utilizações. Ainda mais, 45% das pessoas que não estão a utilizar este tipo de serviços planeia fazer uso do mesmo no espaço de um ano (*Bank Of America Finds 36 Percent Of US Adults Use P2P Payment Apps*, 2017). Da mesma maneira, não é surpreendente ver, num relatório publicado pela Forbes em 2016, que a

prioridade de 86% dos bancos questionados é o desenvolvimento de soluções móveis, pagamentos digitais e o foco no online (Lacerte, 2016, p. 2).

Ainda assim, os bancos possuem 6 tipos de interação com os clientes, tanto para venda como utilização de serviços.

Em primeiro lugar temos os balcões, locais físicos distribuídos pelas cidades e associados a vários tipos de bancos, onde os clientes têm acesso a 3 sub-canais de distribuição. A caixa, onde podemos interagir com um representante e realizar serviços como depositar ou levantar dinheiro. A *help desk*, onde podemos consultar informações relevantes sobre o tipo de serviço que queremos utilizar e "*tied sales force*", onde os agentes do banco conseguem ver informação sobre o cliente, a sua conta, os seus empréstimos, etc, de maneira a prestarem um serviço com maior qualidade. (*Channels | How Banks Work*, 2023, p. 2).

Em segundo lugar, temos os canais eletrónicos, que compreendem as maneiras de utilização dos serviços de um banco através de software, sem necessidade de estar em contacto com uma camada extra de um ser humano. Estes incluem as caixas de multibanco, os websites dedicados ao serviço ao cliente dos bancos, *corporate electronic banking* (semelhante ao que encontramos quando acedemos aos serviços bancários online mas dedicado a grandes volumes de data e capaz de suportar vários utilizadores ao mesmo tempo hierarquizados por tarefas), E-mail, ITV (semelhante ao *internet banking* mas para televisões interativas) e telemóveis. Estes canais eletrónicos são o foco do investimento por parte dos bancos uma vez que permite a redução de custos em tarefas que de outra maneira teriam de ser realizadas por um colaborador.

Em terceiro lugar, olhamos para o telemóvel como canal de distribuição. Este canal distingue-se da parte relacionada com a internet por se tratar apenas dos sistemas que não incluem o acesso à internet, tais como chamadas telefónicas feitas através de *call centers*, *call routing*, televendas e chamadas interativas através de voz ou por teclado.

Em quarto lugar, destacam-se os correios. Extratos bancários, cartas relacionadas com o serviço efetuado pelo cliente e o envio de novos cartões são ainda tarefas pelas quais o nosso banco comunica através do serviço postal.

Em quinto lugar, temos a parte de *sales force*. Esta vertente coloca à disposição dos colaboradores do banco uma diversidade de informação pessoal sobre os clientes e as suas contas, permitindo um contacto mais eficiente e personalizado.

Em sexto e último lugar, temos os corretores e os agentes, que estão ligados aos serviços que um banco presta, por exemplo, na área dos seguros.

2.1 Metaverso como canal de distribuição

A utilização de um espaço de realidade virtual coloca o Metaverso dentro da categoria dos canais eletrónicos. A sua utilização está em linha com o investimento dos bancos e é uma solução que traz benefícios tanto ao consumidor como à banca. Como vimos em exemplos anteriores, a sua utilização pode alterar a maneira de os clientes interagirem com o banco, proporcionando uma opção imersiva e diferente daquelas que são a norma na atualidade.

Além disso, e com o crescimento da Inteligência Artificial (IA), é possível que os bancos façam uso do Metaverso com o intuito de colocar um *chat bot* que utilize IA para responder a questões mais simples que os utilizadores possam ter.

O uso de realidade virtual ou do Metaverso aplicados ao setor bancário é um conceito inovador ao qual podemos encontrar semelhanças ao aparecimento, por exemplo, da internet móvel. Inicialmente, algo novo e interessante com que podemos experienciar coisas que já conseguimos fazer de maneira diferente, mas com um potencial enorme de desenvolvimento ainda por explorar. É através do uso e da experimentação do Metaverso que, tal como

com a internet móvel, iremos seguramente encontrar um objetivo que seja apenas possível de alcançar através do uso do Metaverso (Vítor Rodrigues, 2023).

3. Desenvolvimento de Projeto

Este projeto foi realizado em parceria com a Innovation Makers (INM), uma empresa que conta com 14 anos de atividade, em mais de 7 países, acentuando-se principalmente em Angola e Moçambique e com mais de 80 projetos, ligados ao setor digital (serviços e consultoria de tecnologias da informação) maioritariamente relacionados com o setor bancário. A empresa disponibilizou-me as suas instalações e equipamentos bem como recursos intelectuais que me ajudaram no desenvolvimento deste projeto. As instalações utilizadas localizam-se em Carnaxide, no Parque Suécia e o meu envolvimento com a empresa teve início a 9 de Agosto, onde inicialmente estive em reuniões com o CEO da INM, Vítor Rodrigues, e Dino Coutinho, um dos seus colaboradores que me guiou durante o processo de desenvolvimento na sua inteira duração. As reuniões tiveram como objetivo discutir o conceito do Metaverso e que tipo de aplicação pretendíamos dar ao projeto, de maneira a integrar em parte o ecossistema de trabalho da INM. Chegámos à conclusão de que a melhor solução seria criar uma aplicação na qual conseguíssemos recriar uma experiência em realidade virtual com base no setor de atividade da INM.

Além disso, a INM disponibilizou-se e adquiriu a plataforma para a qual iria desenvolver, o Meta Quest 2, sobre os quais falo num capítulo posterior. Quanto aos recursos intelectuais, obtive acesso a dois cursos na Udemy, uma plataforma online que disponibiliza cursos sobre uma variedade de temas (Udemy, 2023).

Neste caso em concreto, o primeiro curso no qual participei foi o "Complete C# Masterclass", ilustrado na imagem 3.1, lecionado por Denis Panjuta, com o objetivo de ter as bases necessárias para conseguir utilizar o Unity, a plataforma que utilizei para desenvolvimento do projeto, a qual falarei em maior detalhe num capítulo posterior. O curso comporta 27 secções, das quais completei 7, secções recomendadas por Dino Countinho, de maneira a que conseguisse ter uma base de conhecimento suficiente para levar o projeto até ao fim. Destas 7 secções faziam parte um primeiro *overview* do curso e da plataforma utilizada para programar, o Visual Studio 2022, da Microsoft, um

ambiente de desenvolvimento integrado ou IDE, para o desenvolvimento de software. Tipos de dados e variáveis, Funções e Métodos, Decisões, Loops, Programação Orientada por Objetos e Coleções e Arrays. Este primeiro curso teve a duração de uma semana e meia e foi realizado parcialmente nas instalações da INM.

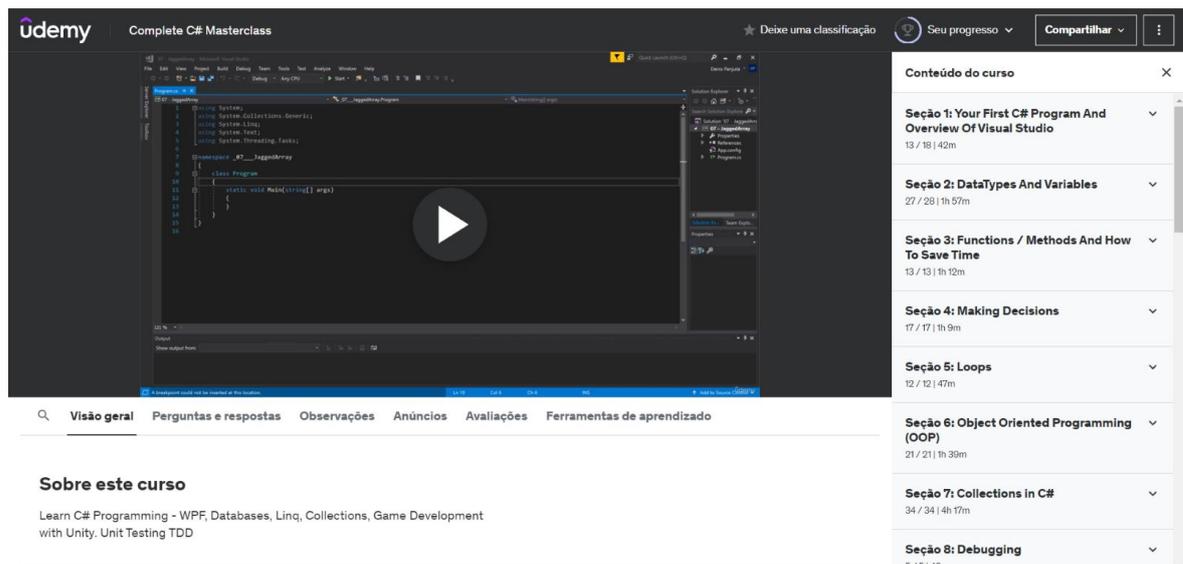


Figura 3.1: Complete C# Masterclass – Udeity

O segundo curso, “VR Development Fundamentals with Meta Quest 2 and Unity”, ilustrado na imagem 3.2, teve a duração de uma semana e foi realizado na INM uma vez que requeria o acesso ao Meta Quest 2. O curso visa dar a conhecer os fundamentais de desenvolvimento VR para Meta Quest 2, é lecionado por Tefvik e é composto por 6 secções. Destas 6 secções completei 4. Uma primeira secção de introdução sobre o curso e o que esperar do mesmo, uma segunda sobre os básicos de desenvolvimento em VR, introduzindo o Unity como o software utilizado para desenvolvimento, os básicos de interações XR e a disponibilização de assets requeridos ao longo do curso, uma secção sobre como instalar e configurar o Unity e importar assets dentro da plataforma, como instalar as aplicações desenvolvidas no Meta Quest 2, os básicos do movimento em VR, teleporte, como interagir com objetos e interações UI e como agarrar

objetos. As outras duas secções em falta dizem respeito à aplicação direta dos conhecimentos descritos, pelo que tomei a decisão de os aplicar diretamente no meu projeto.

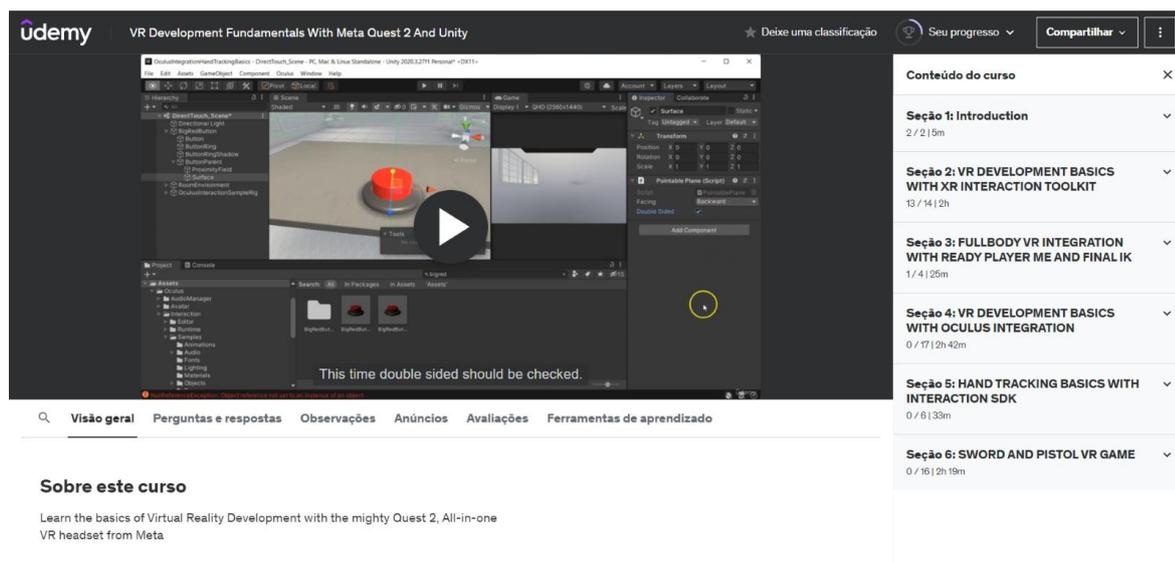


Figura 3.2: VR Development Fundamentals with Meta Quest 2 and Unity – UdeMy

Com o objetivo de criar um caso de uso, identifiquei a necessidade de em primeiro lugar criar um guião que simulasse uma das possibilidades que a utilização da realidade virtual na banca representa.

De maneira a identificar potenciais soluções, foi realizada na INM uma sessão de brainstorming das quais se obtiveram as seguintes opções: Uma vez que a INM marca a sua presença no setor bancário, a primeira ideia abordada foi a de utilização do Metaverso como um método de comunicação exclusivo com o banco para os clientes com uma taxa maior de investimento na organização. A utilização da nova tecnologia pode ser utilizada como uma ferramenta de exclusividade, através da qual é possível satisfazer os clientes mais envolvidos.

Na esfera oposta e com o objetivo de fazer com que o acesso ao Metaverso como canal de distribuição esteja disponível tanto a clientes como potenciais clientes na sua generalidade, o Metaverso deveria ser utilizado como ponte entre a interação representante – cliente / potencial cliente, na qual o cliente recebe ajuda do representante para atingir um determinado objetivo (por exemplo na abertura de uma conta com o banco). A utilização do Metaverso como ferramenta de relacionamento com os clientes pode ajudar a levantar barreiras físicas de deslocação e seria uma experiência nova capaz de gerar atenção para a organização, angariando potenciais clientes.

Além disso, foram levantadas também algumas observações relacionadas com a tecnologia.

A primeira, que o livro *Ready Player One* retrata a tecnologia de uma maneira que satisfaz a ideia dos leitores sobre a mesma, sendo por isso uma boa maneira de introduzir o Metaverso para quem o desconhece.

A segunda, que o conceito de “voltar atrás” não existe na sua forma mais reconhecida. Dentro da realidade virtual, a noção de clicar para voltar atrás não é tão prevalente, uma vez que temos acesso a todo um espaço virtual onde podemos andar e olhar em nossa volta com toda a informação presente.

Finalmente, que a população idosa e inclusive alguns países poderão ter alguma resistência na utilização da tecnologia a nível cultural.

Das diversas conclusões apresentadas, foram definidas duas soluções possíveis, apresentadas na secção seguinte.

3.1 Guião de desenvolvimento

3.1.1 Primeira Solução

A primeira solução escolhida foi a de um cenário de exclusividade para os clientes com maior investimento na organização. Neste cenário, partimos do princípio em que um dos clientes mais importantes de um determinado banco se desloca a uma filial. Enquanto o cliente aguarda para ser atendido, tem ao seu dispor uma sala de espera exclusiva que inclui uns óculos de realidade virtual. O cliente pode utilizar os óculos para entrar na sua conta bancária e experimentar visualizar informação bancária pessoal num ambiente imersivo e virtual, onde em vez de olhar para um ecrã, pode andar, tocar e explorar o espaço à sua volta. A utilização desta solução para o projeto implica o desenvolvimento desta experiência e da criação de uma sala em realidade virtual. Nesta sala, o cliente deverá notar vários objetos como sofás e máquinas INM com as quais pode interagir. Através das máquinas INM, o cliente pode então aceder à informação bancária. Este pode também sentar-se no sofá e consultar informação básica como saldo da conta, despesas do último mês ou operações diárias. Além disso o cliente poderá interagir com alguns objetos presentes na sala de maneira a experimentar os óculos de realidade virtual. Quando o banco estiver disponível para receber o cliente, este deverá ser avisado para sair da sua conta e desligar os óculos, terminando assim a sua experiência.

3.1.2 Segunda Solução

A segunda Solução escolhida foi a de subscrever um produto financeiro. Neste cenário, o Banco possui um serviço online de atendimento ao público baseado em realidade virtual. Este serviço dedica-se apenas à subscrição de serviços financeiros.

O objetivo deste serviço é que o cliente consiga entrar numa lobby e falar diretamente com um representante do banco sem ter que se deslocar fisicamente. Além disso, a capacidade de mostrar informação e ter essa informação disposta à volta do cliente é a razão da utilização do espaço virtual.

Neste espaço virtual, o cliente encontra-se sentado em frente ao representante numa zona de sofás. Aqui as duas entidades podem entrar em diálogo e à medida que for necessário, tanto o representante como o cliente podem criar ecrãs e partilhá-los no espaço à sua volta com informação relevante. Além disso, ambos podem deslocar os ecrãs ou apagá-los completamente. O cliente deverá estar ligado à sua conta bancária onde conseguirá observar um botão de “partilhar em VR” os elementos passíveis de o fazer.

3.2 Escolha do Guião

Tendo em consideração ambas as opções apresentadas, e após considerar alguns aspetos fulcrais para o desenvolvimento do projeto, a solução escolhida foi a primeira. Em conjunto com o meu orientador, Filipe Montargil, e Dino Coutinho, determinámos que esta seria a opção que melhor se enquadrava dentro da atividade da INM para um pequeno exemplo aplicado ao projeto. De um ponto de vista técnico, a primeira solução também se encontrava numa melhor posição para ser desenvolvida tendo em conta o conhecimento técnico e as ferramentas disponíveis dentro da INM.

3.3 Plataformas Utilizadas

A plataforma Unity foi lançada em Junho de 2005 na Apple Worldwide Developers Conference e é uma *framework* destinada primariamente ao desenvolvimento de vídeo jogos, funcionando com recurso às linguagens de programação C++ e C# e incluindo as bibliotecas necessárias para o efeito. O Unity começou por ser introduzido para Mac OS (Sistema operativo da Apple),

mas hoje em dia encontra-se disponível em diversas plataformas como desktop, mobile, consolas e realidade virtual. Para além da criação de videojogos, a plataforma Unity já foi adotada também na área fílmica, automobilística, de engenharia, construção e inclusive nas forças armadas americanas pela sua capacidade de desenvolver projetos tanto em 2D como em 3D. Em 2018, o CEO da Unity, John Riccitello, em entrevista à TechCrunch, mencionou que o motor de jogo Unity é utilizado em cerca de metade dos jogos produzidos. Dependendo da plataforma a que o projeto se destina, em realidade virtual, realidade aumentada ou qualquer plataforma XR, cerca de 60 a 70% das aplicações são feitas em Unity (John Riccitello, 2018). Riccitello descreve um motor de jogo como parte de um programa de um jogo que tinha de incluir um *rendering engine*, um sistema para as animações, um sistema para o som e um sistema para as físicas.

O projeto foi criado na plataforma de desenvolvimento Unity por se tratar de uma plataforma com documentação extensiva, com um alcance grande em termos de número de utilizadores, suporte constante e um plano pessoal sem custo, desde que as receitas obtidas com recurso à plataforma não excedam os 100 mil USD (Unity, 2023), bem como uma disponibilidade por parte da Innovation Makers de fornecer material de estudo relacionado com o Unity de maneira a ajudar no desenvolvimento do projeto.

Além da plataforma de desenvolvimento, é necessário também escolher a plataforma para a qual estamos a desenvolver. Neste caso, a plataforma utilizada foi o Meta Quest 2, cuja aquisição foi fornecida pela INM para o estudo e desenvolvimento deste projeto. Meta Quest 2 são uns óculos de realidade virtual com base no sistema operativo Android que nos permitem correr aplicações desde jogos multiplayer a experiências sociais, experienciar concertos com amigos ou treinar com um instrutor (Meta, 2023).

Com base nos guiões criados e após a escolha da plataforma de desenvolvimento, a criação do projeto teve início. Em primeiro lugar, foi necessário instalar o Unity e os pacotes de desenvolvimento associados a uma experiência em Realidade Virtual (VR). Uma vez que o Unity suporta o

desenvolvimento em VR, o processo de adquirir os elementos base de desenvolvimento VR foi efetuado na mesma plataforma. Em segundo lugar, existiu a necessidade de configurar os óculos Meta Quest 2 de maneira a ser possível instalar as aplicações criadas em Unity.

3.4 Proof of Concept

Foi primeiro montado um ambiente tridimensional que funciona como o cenário no qual a experiência terá lugar. A cena, demonstrada pela imagem 3.3, consiste em duas partes.

A primeira parte delimita o nosso espaço, através de objetos que são a base da nossa sala, tais como o chão, as paredes, o telhado, a luz ambiente e o céu.

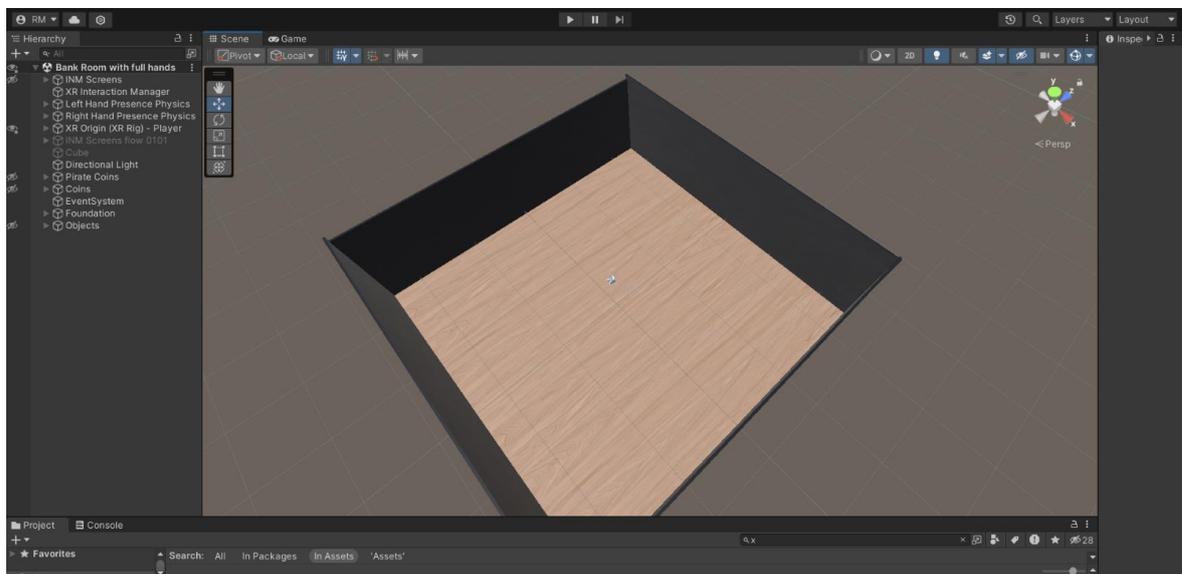


Figura 3.3: Chão e Paredes em Unity

A segunda parte é constituída pelos elementos que tornam o cenário credível e capaz de transmitir a experiência pretendida ou adicionar detalhe à mesma, constituído pelas imagens 3.4, 3.5, 3.6 e 3.7. Esta contém elementos como Sofás, cadeiras, mesas, máquinas INM, moedas e os écrans responsáveis

pela imersão do utilizador na história criada. Elementos como as moedas, as cadeiras, os sofás e as mesas foram adquiridos com recurso à *Unity Asset Store* de forma gratuita. Os *assets* e os *écrans* com o conteúdo relevante foram fornecidos pela INM.



Figura 3.4: Sala com objetos em Unity



Figura 3.5: Armário com moedas em Unity



Figura 3.6: Secretária e cadeira em Unity

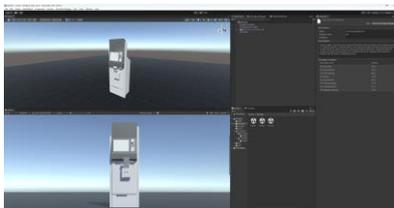


Figura 3.7: Máquina INM em Unity

3.4.1 Dinamização dos elementos da cena

Ter os elementos montados no cenário foi a parte inicial do processo. De seguida foi necessário dinamizar a cena e torná-la apta para utilização nos óculos meta quest 2, em realidade virtual. Neste passo, o trabalho consiste na criação do *player*, exemplificado na imagem 3.8, que se trata da nossa representação no espaço virtual. Este *player* distingue-se da criação de um avatar que nos ajuda a visualizar a nossa entidade e é apenas o elemento que controla a nossa existência.

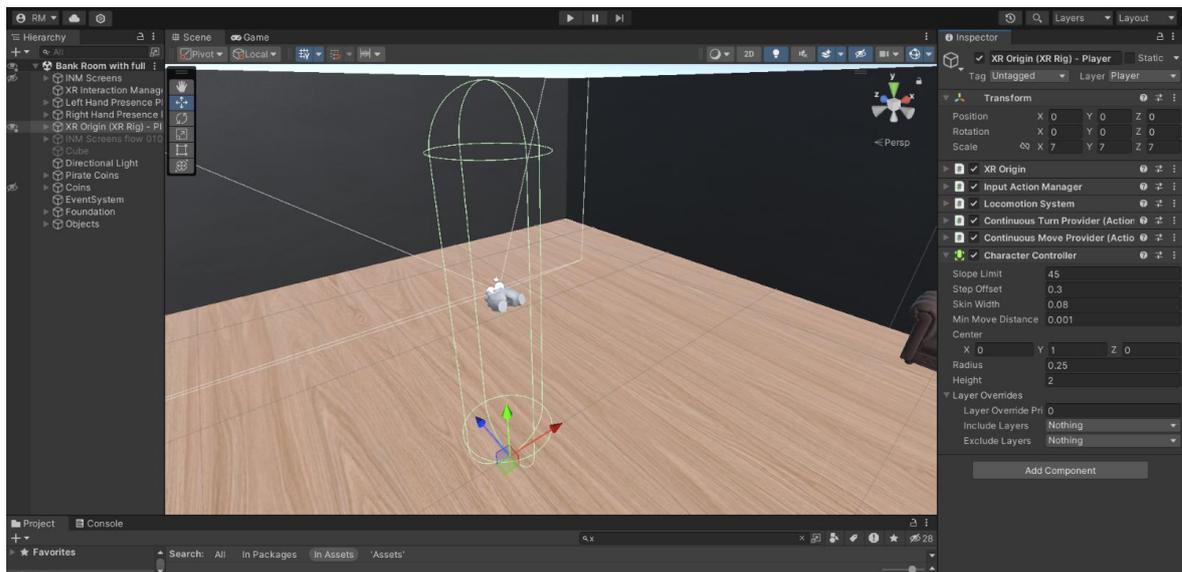


Figura 3.8: Criação do Player em Unity

Depois da criação do player foi necessário determinar o alcance de ações a que o este tem acesso. Através da utilização de alguns *packages* do Unity, especificamente através do pacote *XR Interactables*, o nosso *player* tem a capacidade de andar, rodar o campo de visão e interagir com ambos os controladores com objetos que estarão definidos mais à frente. O menu em questão encontra-se representado na imagem 3.9

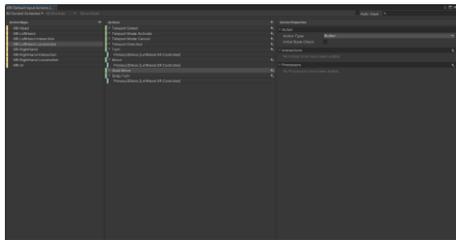


Figura 3.9: XR Interactables em Unity

Além disso, o jogador tem ainda associados a si mesmo modelos de mãos 3D, ilustrados na imagem 3.10.



Figura 3.10: Mãos 3D em Unity

Os movimentos do jogador são obtidos com recurso a scripts presentes no pacote *XR Interactables*.

As paredes e o chão têm que ter a capacidade de colidir com objetos de maneira à sala representar de maneira fiel um espaço fechado. O mesmo se verifica para o resto dos objetos presentes de modo a representar com precisão uma experiência semelhante ao mundo físico. Criaram-se *colliders* (elementos com os quais o Jogador consegue colidir com), associados a todos os objetos presentes na cena. Com os *colliders* criados, o próximo passo é a distribuição de objetos com os quais o jogador pode interagir. Neste cenário é possível interagir com as moedas e com os écrans. Com esse objetivo, os objetos foram transformados em *interactables*.

Para os écrans foi necessário criar um plano a 3 dimensões e associar as imagens dos écrans como texturas desse plano. Os écrans têm uma camada de interação em que é possível através do movimento de *swipe* (ação de deslizar

o dedo na direção direita-esquerda) fazer desaparecer o écran atual e aparecer o próximo.

No caso das moedas, estas podem ser transformadas diretamente em *interactables* e são afetadas pelas forças da gravidade, tendo massa e peso. As imagens 3.11, 3.12, 3.13 e 3.14 mostram os colliders dos objetos em Unity.

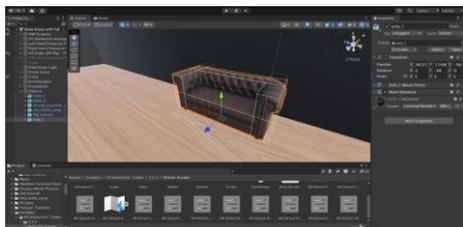


Figura 3.11: Collider do Sofá em Unity

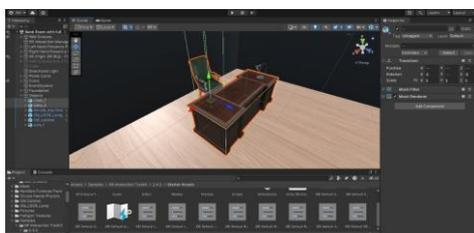


Figura 3.12: Collider da Secretária e cadeira em Unity

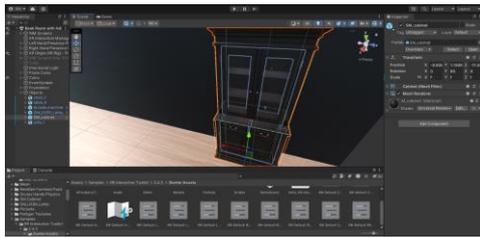


Figura 3.13: Collider do armário em Unity

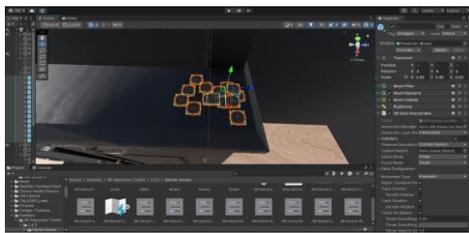


Figura 3.14: Collider das moedas em Unity

3.4.2 Écrans INM

Nesta secção encontram-se os écrans disponibilizados pela INM para utilização no projeto. As imagens 3.15 representam aos écrans de menu com os serviços disponíveis seguidos das imagens 3.16 com 3 écrans que representem consultas, movimentos e pagamento de serviços respetivamente.

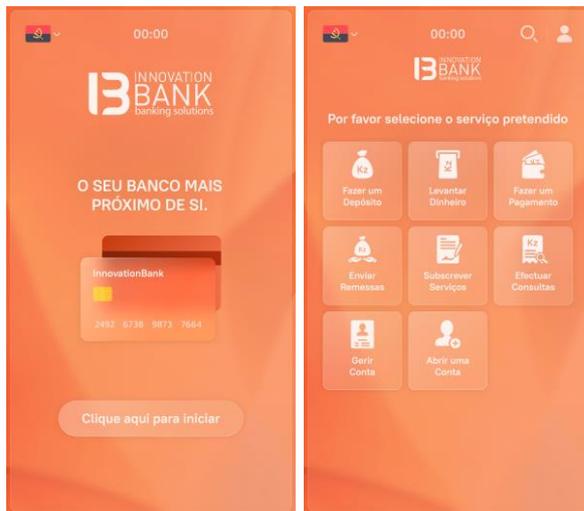


Figura 3.15: Écrans de Menu de seleção de operações

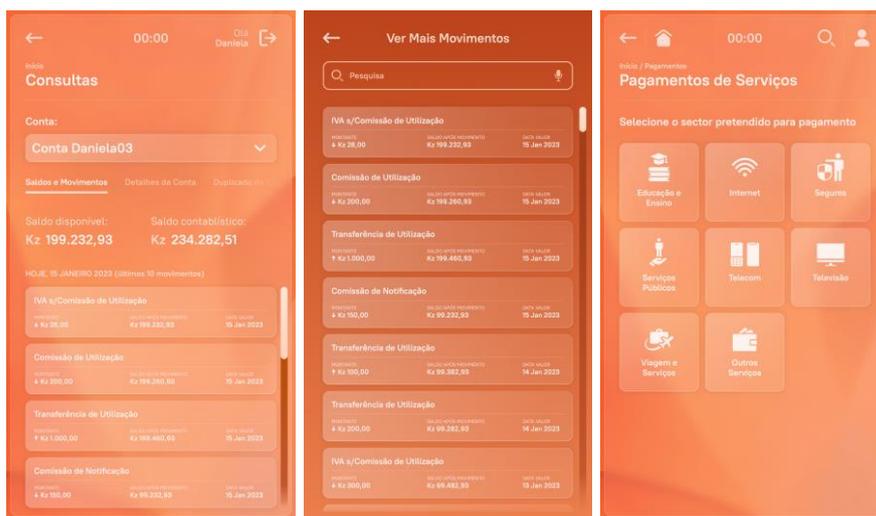


Figura 3.16: Écrans de consulta

3.5 Resultado Final

Após o processo de desenvolvimento concluído, obteve-se uma sala que existe em realidade virtual, fechada, onde o jogador pode andar livremente, olhar em seu redor, explorar e interagir com objetos presentes nesse espaço.

O jogador pode interagir com as moedas, colocando-as em cima do armário, atirá-las ou pousá-las em cima de qualquer outro objeto.

O jogador tem ainda a opção de se dirigir a uma das máquinas INM e interagir com o écran, mostrando diversas imagens de exemplos do que poderá encontrar em atividades relacionadas com a banca, tais como, pagamento de serviços, consultas, e movimentos de conta.

Como foi dito anteriormente, este projeto trata de mostrar um exemplo da utilização do Metaverso como um canal de distribuição no setor bancário. Como tal, atendendo ao modelo aplicacional descrito no capítulo 1.4, a sua integração não se verifica no resultado final. O modelo foi desenvolvido com o intuito de ter em conta a afetação que elementos exteriores que pertencem ao mundo físico têm sobre o mundo virtual, pelo que no estado em que a tecnologia se encontra ainda não se consegue verificar a 100%. Fica, no entanto, espaço para quando a tecnologia se encontrar mais desenvolvida se verificar a aplicação do modelo, bem como utilizações únicas que podemos dar ao Metaverso, tanto como um canal de distribuição bancário ou outra aplicação que lhe seja única.

4.0 Considerações Finais

A utilização do Metaverso no setor bancário tem o potencial de alterar a maneira como interagimos com a banca. Os tempos de nos deslocarmos a uma filial para falar com um representante podem estar no seu fim. A realidade Virtual representa uma nova experiência, uma que é bastante convincente de um ponto de vista da interação humana quando comparada com interações no mundo físico. Trata-se de uma tecnologia emergente cuja utilização e propósito têm ainda potencial de desenvolvimento e expansão. Hoje, é-nos possível através dos óculos de realidade virtual experienciar uma diversidade de atividades, mas das quais apenas uma pequena percentagem corresponde a atividades que apenas o Metaverso e a realidade virtual são a única opção. É na utilização do Metaverso no nosso dia-a-dia que ao longo do tempo encontraremos o que é possível fazer de único no espaço.

REFERÊNCIAS

Bibliografia

Dionisio, J. D. N., William G. Burns III, & Richard Gilbert. (2013). 3D Virtual Worlds and the Meta the Metaverse: Current Status and Future Possibilities. 38. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2480741.2480751>

Bernard Marr (Diretor). (2022, Março 21). A Short History of the Metaverse. <https://www.youtube.com/watch?v=-DzGaoLh0C0>

Steed, A. (1993, Outubro 22). A Survey of Virtual Reality Literature.

ABOUT. (2023). GW: Books & Music. Obtido 31 de Maio de 2023, de <https://www.garywalkden.com>

Aspen the Verb. (2006, Junho). Obtido 1 de junho de 2023, de <http://www.naimark.net/writing/aspen.html>

Bank Of America Finds 36 Percent Of US Adults Use P2P Payment Apps. (2017, maio 12). <https://www.pymnts.com/news/payment-methods/2017/bank-of-america-finds-36-percent-of-u-sadults-uses-p2p-payment-apps/>

Murowaniecki, Ł. (2015). Banking Services and Distribution Channels – Evolution and Prospects. *Journal of Applied Computer Science Methods*, 7(2), 105–115. <https://doi.org/10.1515/jacsm2015-0012>

Channels | How Banks Work. (2023). Obtido 31 de julho de 2023, de <https://howbankswork.com/banking-framework/channels/>

Chapter 1: Humans are Social and Emotional Beings. 2023). UNESCO MGIEP. Obtido 22 de junho de 2023, de <https://mgiep.unesco.org/article/humans-are-social-and-emotional-beings>

Lacerte, R. (2016, 9 de Dezembro). Council Post: How Banks Are Rethinking Customer Engagement In The Digital Era. Forbes. Obtido 25 de julho de 2023, de <https://www.forbes.com/sites/forbesfinancecouncil/2016/12/09/how-banks-are-rethinking-customer-engagement-in-the-digital-era/>

Hackl, C. (2021, 2 de Maio). Defining The Metaverse Today. Forbes. Obtido 9 de junho de 2023, de <https://www.forbes.com/sites/cathyhackl/2021/05/02/defining-the-metaverse-today/>

Ritterbusch, G. D., & Teichmann, M. R. (2023). Defining the Metaverse: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 11, 12368–12377. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3241809>

Group, G. M. (2018, junho 17). Distritos de Lisboa e Porto lideram fecho de balcões de bancos. <https://www.dn.pt/dinheiro/distritos-de-lisboa-e-porto-lideram-fecho-de-balcoes-de-bancos--9477745.html>

Magazine, S., & Clark, T. (2014, Novembro). How Palmer Luckey Created Oculus Rift. *Smithsonian Magazine*. Obtido 17 de maio de 2023, de <https://www.smithsonianmag.com/innovation/how-palmer-luckey-created-oculus-rift-180953049/>

The Economist (Diretor). (2022, novembro 24). How will businesses use the metaverse? <https://www.youtube.com/watch?v=LEgHRAQ1HmE>

L'Oréal gives hybrid work a makeover with Microsoft 365 and Microsoft Teams. (2023). MicrosoftCustomers Stories. Obtido 4 de julho de 2023, de <https://customers.microsoft.com/en-us/story/1555941440567003053-loreal-consumergoods-m365?culture=pt-pt&country=pt>

Mesh for Microsoft Teams aims to make collaboration in the 'metaverse' personal and fun. (2021, 2 de Novembro). Source. Obtido 7 de maio de 2023, de <https://news.microsoft.com/source/features/innovation/meshfor-microsoft-teams/>

ITSUOSAKANE (Diretor). (2011, janeiro 5). Morton Heilig's Sensorama (Interview).mov. <https://www.youtube.com/watch?v=vSINEBZNCKs>

Official Site | Second Life—Virtual Worlds, Virtual Reality, VR, Avatars, and Free 3D Chat. (2023). Obtido 7 de maio de 2023, de <https://secondlife.com/>

Project Starline: Feel like you're there, together. (2021, maio 18). Google. <https://blog.google/technology/research/project-starline/>

Pygmalion's Spectacles—Stanley G. Weinbaum | Classicly. (1935). Obtido 31 de maio de 2023, de <https://www.classicly.com/bibi/pre.html?book=1407.epub>

Corporation, R. (2023). Roblox. Roblox. Obtido 7 de maio de 2023, de <https://www.roblox.com/>

Stephenson, N. (1992). Snow Crash.

Kafka, P. (2023, março 6). Snow Crash author Neal Stephenson predicted the metaverse. What does he see next? Vox. <https://www.vox.com/technology/2023/3/6/23627351/neal-stephenson-snow-crashmetaverse-goggles-movies-games-tv-podcast-peter-kafka-media-column>

Somnium Space. (2023). Obtido 7 de maio de 2023, de <https://somniaespace.com/>

Somnium Space VR (Diretor). (2022, outubro 20). Somnium Space was featured in CNN Decoded series. <https://www.youtube.com/watch?v=xbtTOYOziUM>

The Evolution of Banking Delivery Channels. (2023). Obtido 25 de julho de 2023, de <https://www.ceto.com/blog/the-evolution-of-banking-delivery-channels>

The Facebook Company Is Now Meta. (2021, outubro 28). Meta. <https://about.fb.com/news/2021/10/facebook-company-is-now-meta/>

The Inside Story of Oculus Rift and How Virtual Reality Became Reality | WIRED. (2014, 20 de Maio). Obtido 17 de maio de 2023, de <https://www.wired.com/2014/05/oculus-rift-4/>

The Lessons of Lucasfilm's Habitat. (1990). Obtido 21 de maio de 2023, de https://web.stanford.edu/class/history34q/readings/Virtual_Worlds/LucasfilmHabitat.html

The Metaverse: What It Is, Where to Find it, and Who Will Build It. (2020, 13 de janeiro). MatthewBall.Co. Obtido 12 de junho de 2023, de <https://www.matthewball.vc/all/themetaverse>

Daniel Greene (Diretor). (2022, junho 28). The Prophetic Dystopia of SNOW CRASH! <https://www.youtube.com/watch?v=RZhGCm7an4c>

Murray, A. (2017, junho 25). The story behind the world's first cashpoint. The Telegraph. <https://www.telegraph.co.uk/personal-banking/current-accounts/story-behind-worlds-first-cashpoint/>

The Word on Snow Crash and Google Earth | Reality Prime. (2019, março 11). <https://web.archive.org/web/20190311141042/http://www.realityprime.com/blog/2007/09/the-word-on-snow-crash-andgoogle-earth/>

Travis Scott (Diretor). (2020, abril 26). Travis Scott and Fortnite Present: Astronomical (Full EventVideo). <https://www.youtube.com/watch?v=wYeFAIVC8qU>

VRChat. (2023). VRChat. Obtido 7 de maio de 2023, de <https://hello.vrchat.com>

Welcome to Decentraland. (2023). Obtido 7 de maio de 2023, de <https://decentraland.org/>

What Is the Metaverse? (2021, 21 de Setembro). Binance Academy. Obtido 9 de junho de 2023, de <https://academy.binance.com/en/articles/what-is-the-metaverse>

What is the Metaverse? An Explanation and In-Depth Guide. (2023, 18 de Setembro). WhatIs.Com. Obtido 9 de junho de 2023, de <https://www.techtarget.com/whatis/feature/The-metaverse-explained-Everything-youneed-to-know>

Da Vinci Surgery | Da Vinci Surgical System | Robotic Technology. (2023). Obtido 14 de outubro de 2023, de <https://www.intuitive.com/en-us/patients/da-vinci-robotic-surgery/about-the-systems>

Mukherjee, N. (2023, 6 de Outubro). Meet the Next Generation of Doctors—And Their Surgical Robots. Wired. Obtido 14 de outubro de 2023, de <https://www.wired.com/story/next-generation-doctors-surgicalrobots/>

Dillet, R. (2018, setembro 5). Unity CEO says half of all games are built on Unity. TechCrunch. <https://techcrunch.com/2018/09/05/unity-ceo-says-half-of-all-games-are-built-on-unity/>

Learn about Meta Quest 2 | Meta Store. (2023). Obtido 14 de outubro de 2023, de <https://www.meta.com/help/quest/articles/getting-started/getting-started-with-quest-2/what-is-metaquest-2/>

J. D. N. Dionisio, W. G. B. Iii, and R. Gilbert, "3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities," *ACM Comput. Surveys*, vol. 45, no. 3, pp. 1–38, Jun. 2013, doi: 10.1145/2480741.2480751.

S. Kumar, J. Chhugani, C. Kim, D. Kim, A. Nguyen, P. Dubey, C. Bienia, and Y. Kim, "Second life and the new generation of virtual worlds," *Computer*, vol. 41, no. 9, pp. 46–53, Sep. 2008, doi: 10.1109/MC.2008.398

D. Chen and R. Zhang, "Exploring research trends of emerging technologies in health metaverse: A bibliometric analysis," *SSRN Electron. J.*, pp. 1–32, Jan. 2022, doi: 10.2139/ssrn.3998068.

U. B. Tasa and T. Görgülü, "Meta-art: Art of the 3-D user-created virtual worlds," *Digit. Creativity*, vol. 21, no. 2, pp. 100–111, Jun. 2010, doi: 10.1080/14626261003786251.

M. Boulos and D. Burden, "Web GIS in practice V: 3-D interactive and real-time mapping in second life," *Int. J. Health Geograph.*, vol. 6, no. 1, p. 51, 2007, doi: 10.1186/1476-072X-6-51.

A. Hendaoui, M. Limayem, and C. W. Thompson, "3D social virtual worlds: Research issues and challenges," *IEEE Internet Comput.*, vol. 12, no. 1, pp. 88–92, Jan. 2008, doi: 10.1109/MIC.2008.1.

A. Arroyo, F. Serradilla, and O. Calvo, "Multimodal agents in second life and the new agents of virtual 3D environments," in *Methods and Models in Artificial and Natural Computation. A Homage to Professor Mira's Scientific Legacy*, vol. 5601, Berlin, Germany, 2009, pp. 506–516, doi: 10.1007/978-3-642-02264-7_52.

J. Taylor, "The emerging geographies of virtual worlds," *Geographical Rev.*, vol. 87, no. 2, pp. 172–192, Apr. 1997, doi: 10.1111/j.1931-0846.1997.tb00070.x

Operating System Market Share Worldwide. (2023, Setembro). StatCounter Global Stats. Obtido 19 de outubro de 2023, de <https://gs.statcounter.com/os-market-share>

Anexos

Link para *download* do projeto:

https://drive.google.com/drive/folders/1tDXcValomUnN8XcgDCWiXsGdtZgUJ8k2?usp=share_link

