

EDUCAÇÃO E COCRIAÇÃO NO METAVERSO NUMA ABORDAGEM MISTA

EDUCATION AND CO-CREATION IN THE METAVERSE IN A MIXED APPROACH

EDUCACIÓN Y CO-CREACIÓN EN EL METAVERSO EN UN ENFOQUE MIXTO

Catarina Carneiro de Sousa¹, Paula Azevedo Rodrigues¹, Pedro Neves Rito¹ & Sofia Figueiredo¹

¹Instituto Politécnico de Viseu, CI&DEI, Escola Superior de Educação, Portugal
csousa@esev.ipv.pt

RESUMO | A atividade “Educação e Cocriação no Metaverso numa abordagem mista”, realizou-se no âmbito do Projeto IPV Inova e Inclui visando desenvolver um simulador em ambiente virtual de representação do Instituto Politécnico de Viseu. Para criar este espaço imersivo, foram dinamizadas *workshops* de cocriação transversais e multidisciplinares em ambientes virtuais colaborativos e criativos.

Propomos uma análise especulativa dos resultados dos processos de ensino-aprendizagem destas *workshops* à luz do entendimento tridimensional da imersão formulado por Morgado (2022), para compreender onde podemos situar este caso em termos da **imersão pelo sistema**, da **imersão pela narrativa**, e da **imersão pela agência**. Consideramos que este foi um caso de aprendizagem imersiva com elevados níveis de imersão nos três eixos, destacando-se a imersão pelo sistema e pela agência.

PALAVRAS-CHAVE: Metaverso, OpenSimulator, Aprendizagem imersiva, Cocriação, IPVerso.

ABSTRACT | The activity "Education and Co-creation in the Metaverse in a Mixed Approach" was carried out as part of the IPV Inova e Inclui project, with the aim of developing a simulator in a virtual environment to represent the Polytechnic Institute of Viseu. To create this immersive space, transversal and multidisciplinary co-creation workshops were organised in collaborative and creative virtual environments.

We propose a speculative analysis of the results of the teaching-learning processes of these workshops in the light of the three-dimensional understanding of immersion formulated by Morgado (2022), to understand where we can situate this case in terms of immersion by the system, immersion by the narrative, and immersion by the agency. We believe that this was a case of immersive learning with high levels of immersion in all three axes, with immersion by the system and by the agency standing out.

KEYWORDS: Metaverse, OpenSimulator, Immersive learning, Co-creation, IPVerso.

RESUMEN | La actividad "Educación y Co-creación en el Metaverso en un Enfoque Mixto" se llevó a cabo como parte del proyecto IPV Inova e Inclui, con el objetivo de desarrollar un simulador en un entorno virtual para representar al Instituto Politécnico de Viseu. Para crear este espacio inmersivo, se organizaron talleres de co-creación transversales y multidisciplinares en entornos virtuales colaborativos y creativos.

Proponemos un análisis especulativo de los resultados de los procesos de enseñanza-aprendizaje de estos talleres a la luz de la comprensión tridimensional de la inmersión formulada por Morgado (2022), para entender dónde podemos situar este caso en términos de inmersión por el sistema, inmersión por la narrativa e inmersión por la agencia. Creemos que este fue un caso de aprendizaje inmersivo con altos niveles de inmersión en los tres ejes, destacando la inmersión por el sistema y por la agencia.

PALABRAS CLAVE: Metaverse, OpenSimulator, Aprendizaje inmersivo, Co-creación, IPVerso.

1. INTRODUÇÃO

A atividade “Educação e Cocriação no Metaverso numa abordagem mista”, realizou-se no âmbito do Projeto IPV Inova e Inclui. IPV I² (POCH-02-53I2-FSE-000014) e visou desenvolver e disponibilizar um simulador em ambiente virtual de representação do Instituto Politécnico de Viseu (IPV). A atividade foi divulgada junto da comunidade educativa identificando-se os potenciais participantes. Os seus objetivos foram:

- Habilitar estudantes e docentes para os novos desafios resultantes da transição digital, através do desenvolvimento de competências criativas, tecnológicas, conceptuais e colaborativas em ambientes virtuais;
- Fomentar a resiliência estudantil e a sua capacidade de adaptação a ambientes de trabalho diferenciados, em situações inesperadas como a gerada pela pandemia Covid 19;
- Desenvolver metodologias ativas de ensino aprendizagem, centradas nos estudantes, baseadas em projetos cocriativos, envolvendo *workshops* e seminários a distância e presenciais;
- Fomentar a mobilização de competências desenvolvidas em novos contextos;
- Estabelecer ligações entre a comunidade académica local e diferentes comunidades globais, criando relações entre ambientes virtuais e tangíveis, relações sociais à distância e relações de proximidade;
- Promover competências profissionais dos estudantes para os mercados emergentes no Metaverso;
- Contribuir para a integração de estudantes internacionais, criando espaços de expressão cultural própria e de ligação aos países de origem;
- Contribuir para um ensino aprendizagem inclusivo, personalizado, adaptado às características específicas de cada estudante;
- Promover a igualdade de oportunidades e de género na arte, cultura e tecnologias.

Neste artigo serão analisadas as sub-atividades do ano letivo 22/23. A atividade continuou durante o início do ano letivo de 23/24, e o simulador IPVerso continuará mesmo depois de concluído o projeto Inova e Inclui.

Para criar este espaço imersivo, foram dinamizadas *workshops* de cocriação transversais e multidisciplinares em ambientes virtuais colaborativos e criativos. O encadeamento das *workshops* permitiu o desenvolvimento de competências que possibilitaram aos formandos a criação de diferentes aspetos do ambiente virtual – construção, otimização de modelos 3D, desenvolvimento de *scripts*, sonorização e personalização de avatares. Foram privilegiadas metodologias ativas, centradas nos formandos e incentivadoras da autoaprendizagem, baseadas em projetos cocriativos. Foram utilizadas tecnologias em rede, plataforma *OpenSimulator*¹ (OS), para potenciar o trabalho colaborativo, com articulação entre ensino remoto e presencial.

Construímos o simulador IPVerso² como uma região virtual da *grid* Craft World³, baseada em OS. Esta é uma plataforma de mundos virtuais extensível, capaz de simular espaços virtuais

¹ <http://opensimulator.org/>

² <hop://craft-world.org:8002/IPVerso/86/130/24>

³ <https://www.craft-world.org/>

tridimensionais multiutilizadoras de código aberto (Vicente *et al.*, 2018). Uma *grid* é constituída por um conjunto de várias regiões num mesmo espaço virtual navegável através de um avatar aí registado. A escolha do Craft World deveu-se à facilidade operacional. A opção por uma *grid* já estabelecida poupou trabalho de desenvolvimento significativo (uma vez que não foi necessária a implementação de servidor próprio) a custos monetários muito razoáveis. Por outro lado, a escolha também foi influenciada pelo facto desta ser uma *grid* já com uma comunidade educativa ativa muito significativa, assim como uma comunidade cultural e artística bastante dinâmica. Aqui devemos destacar o Museu do Metaverso, com curadoria de Rosanna Galvani, que muito tem contribuído para a divulgação e salvaguarda do património artístico virtual, contando na sua coleção com obras de docentes e estudantes do IPV.

Esta *grid* já tinha sido utilizada, pela nossa instituição, na experiência Virtual Art Lab, com resultados muito interessantes (Sousa, Souto-e-Melo & Figueiredo, 2022).

Contamos com um grupo de formandos bastante heterogéneo, com estudantes do ensino superior do IPV do curso de 1.º ciclo de Artes plásticas e Multimédia (APM) e do curso de 2.º ciclo Mestrado em Ensino de Educação Visual e Tecnológica no Ensino Básico (MEEVTEB), assim como com docentes do IPV do Departamento de Comunicação e Artes (DeCA) e do Departamento de Informática (DI).

Cada *workshop* funcionou com pequenos grupos: a primeira, *Workshop de Cocriação de Ambientes Virtuais (1.ª edição)*, funcionou no primeiro semestre do ano letivo de 22/23 com nove estudantes do segundo ano de MEEVTEB, e os seus resultados foram a paisagem (concebida pela docente do DeCA Catarina Carneiro de Sousa) e arquitetura (concebida pela aluna de MEETVTEB Mariana Sá) do Simulador e a exposição *A/R/T* (com trabalhos dos restantes estudantes de MEETVTEB) (Sousa & Rodrigues, 2023b; Sousa, 2023a). No segundo semestre desenvolveu-se um ciclo de *workshops*, aberto a toda a comunidade académica do IPV. Contou com a adesão do curso de APM: três alunas do primeiro ano, sete alunos do segundo ano e uma aluna do terceiro. Aderiram, também, como formandos, a este ciclo três docentes do DeCA e dois docentes do DI. Os resultados deste ciclo foram as exposições virtuais *Presença* (Sousa, 2023b), com trabalhos de estudantes de APM; *Haven*, concebida pelos docentes do DI, Valter Alves e José Cardoso (Alves & Cardoso, 2023) e *Bonecos no IPVerso*, pela docente do DeCA, Sofia Figueiredo (Figueiredo, 2023).

Uma das vantagens desta plataforma, no caso da construção e modelação 3D, é o facto de possibilitar modelações simples, com os seus próprios recursos, proporcionando oportunidade de trabalho criativo mesmo àqueles que não dominam edição 3D. No entanto, permite também a integração de modelos 3D editados em *software* externo, possibilitando àqueles que o dominam, a criação de objetos mais sofisticados.

No caso da criação de *scripts* em OS foi possível desenvolver uma ampla gama de possibilidades criativas, incluindo diferentes processos de interatividade, simulações, animações e outras ferramentas. No entanto, a complexidade do *script* também apresentou desafios para os utilizadores, principalmente aqueles com experiência limitada ou até nenhuma em programação. Além disso, a natureza de código aberto significa que há uma ampla gama de *scripts* e códigos disponíveis para serem utilizados, mas também existe a necessidade de adaptação ou acautelar de risco de instabilidade e problemas de segurança com a sua utilização.

No contexto do presente artigo faremos uma breve iremos analisar, à luz do entendimento tridimensional da imersão formulado por Morgado (2022), situando, nesse

quadro, os processos de ensino-aprendizagem destas *workshops*, cujos principais resultados foram: a criação da arquitetura do simulador IPVerso e de diversas instalações artísticas em ambiente virtual, combinando arte, investigação e educação. Este trabalho permitiu habilitar os formandos para os novos desafios resultantes da transição digital, através do desenvolvimento de competências criativas, tecnológicas, conceptuais e colaborativas em ambientes virtuais.

Este documento está dividido em cinco secções: a primeira com a apresentação da atividade e de alguns conceitos teóricos, a segunda secção surge com a explicação da fundamentação e contexto, de seguida surge a terceira secção onde fazemos uma descrição da prática educativa e da sua implementação, a quarta secção surge com a apresentação dos resultados e a avaliação da implementação desta atividade, e por último, na quinta secção, surgem as conclusões.

2. FUNDAMENTAÇÃO E CONTEXTO

2.1 Ambientes Virtuais Colaborativos Criativos (AVCC)

Ambientes Virtuais Colaborativos (AVC) são espaços virtuais digitais e distribuídos que suportam atividades de colaboração, interação entre utilizadores, agentes e/ou artefactos digitais. Podem variar desde ambientes 3D complexos até ambientes baseados apenas em texto. Podem ser acedidos através do computador, de dispositivos móveis e/ou dispositivos *head-mounted* (Snowdon, Churchill, & Munro, 2012). Os ambientes virtuais distribuídos 3D são comumente referidos como Metaverso. As capacidades criativas deste tipo de ambiente encontram-se sujeitas à variabilidade inerente aos recursos específicos de cada plataforma, sendo que uma maior diversidade de opções amplia as perspetivas criativas disponíveis.

A potencialidade mais importante de um AVC é a colaboração, no entanto, esta potencialidade, só por si, não implica que seja permitida a criação com o mínimo contingências. Embora os AVC em geral aumentem a participação do utilizador, nem todos permitem o controlo criativo do conteúdo. Alguns podem oferecer uma personalização restrita do conteúdo predefinido, ou opções limitadas de importação e exportação de ficheiros, mas não permitem que o utilizador crie completamente o seu avatar ou o seu mundo. É exatamente aqui que a plataforma OS, tal como a *Second Life*⁴ (SL), se distingue de outras, uma vez que permite não só atividades de colaboração, mas também um contributo criativo substancial por parte dos seus utilizadores. Para que uma plataforma permita tanto a criatividade como a colaboração, os utilizadores devem poder partilhar conteúdos entre si, de modo a poderem desenvolver o trabalho uns dos outros. Neste sentido, um mundo virtual pode ser considerado um Ambiente Virtual Colaborativo Criativo (AVCC) se proporcionar criatividade, colaboração e distribuição (Eustáquio & Sousa, 2018).

2.1.1 Potencialidades criativas

Para que um AVC seja considerado criativo, é fundamental que permita o contributo criativo dos utilizadores, isto é, tem de permitir ao utilizador criar novos elementos e/ou transformar extensivamente elementos existentes — criação de conteúdos e/ou modificação de conteúdos. No entanto, as plataformas tornam-se facilmente demasiado complexas, dificultando

⁴ <https://secondlife.com/>

aos utilizadores comuns o aproveitamento destas possibilidades criativas, profissionalizando efetivamente a atividade criativa. É difícil conseguir um bom equilíbrio entre as possibilidades criativas e a complexidade das ferramentas, o que é frequentemente remediado com a incorporação de conteúdos externos. Os conteúdos complexos podem ser criados externamente, permitindo que a própria plataforma se mantenha mais acessível. A capacidade de criar conteúdos pode, assim, ser dividida entre a criação na plataforma AVCC e/ou o carregamento de conteúdos criados com recursos externos (Eustáquio & Sousa, 2018).

A plataforma OS possibilita a criação simplificada de conteúdo tridimensional dentro do seu ambiente, ao mesmo tempo que permite a integração dos elementos concebidos externamente. Tal característica facilita o trabalho com grupos de formandos heterogéneos, incluindo mesmo aqueles sem qualquer experiência em criação digital (Sousa, 2022).

2.1.2 Potencialidades colaborativas

A investigação de Churchill et al. (1998, 2001, 2012) sobre os processos de negociação avança alguns aspetos importantes necessários para ações de colaboração bem-sucedidas em ambientes mediados. O mais importante destes aspetos é a consciência dos outros, o sentido de atividades partilhadas e a capacidade de comunicar sobre elas, tanto verbalmente como não verbalmente. Para compreender a transição entre ações partilhadas e individuais, é necessária a comunicação explícita e tácita entre os colaboradores, mas também a capacidade de perceber o que está a ser feito e o que foi feito. Um contexto partilhado é fundamental — ambiente partilhado, artefactos partilhados, mas também conhecimentos partilhados ou entendimentos partilhados. A flexibilidade e a multiplicidade de pontos de vista também são importantes: da visão geral ao detalhe, rotação em torno de objetos, etc.

Nos ambientes virtuais baseados em OS, a interação em tempo real no mundo é possibilitada pela utilização de avatares num ambiente digital 3D em que os utilizadores percebem a presença e a atividade uns dos outros. A comunicação verbal é possível através de janelas de conversação (privadas e públicas, em tempo real ou assíncronas) e de entrada de voz (também privada ou pública), sendo que alguns visualizadores apresentam distorção de voz (utilizada em jogos de papéis ou para garantir a privacidade).

Os utilizadores podem construir objetos no ambiente, é possível ver as alterações feitas em tempo real e ter mais do que um criador a trabalhar no mesmo objeto ou conjunto de objetos. A interface dos visualizadores permite a manipulação da câmara, que pode oferecer vários pontos de vista sem mover o avatar. Isto permite formas de colaboração não verbal em tempo real na criação de objetos (Sousa, 2017).

2.1.3 Potencialidades de distribuição

A possibilidade de distribuição é fundamental para ligar criação e colaboração. A possibilidade de trabalho colaborativo criativo depende da forma como o utilizador pode partilhar artefactos com outros utilizadores.

Há várias formas de um AVCC permitir a distribuição. A primeira é a troca de conteúdos entre utilizadores; isto pode ser feito através da oferta pessoal de um bem, da sua venda ou do seu empréstimo a outros utilizadores. Para tal, é necessário, evidentemente, ter capacidade para armazenar esses ativos.

Nestas *grid*, os objetos digitais podem ser armazenados no inventário do utilizador, assim como podem ser arquivados, fora de linha, em ficheiros *OpenSimulator Archive Region* (OAR), que permitem guardar regiões inteiras; e ficheiros *OpenSimulator Inventory Archive* (IAR), através dos quais é possível arquivar itens ou pastas do inventário do utilizador num único ficheiro. Isto significa que os conteúdos podem ser partilhados na plataforma, mas também externamente

Outra forma de distribuição é a apresentação de conteúdos num espaço partilhado. E este tipo de distribuição pode não implicar a propriedade de objetos por outros utilizadores, mas apenas a sua fruição — os utilizadores podem interagir criativamente com objetos renderizados, som ou performances de outros utilizadores. Isto também aumenta as possibilidades de partilhar (dando ou vendendo) bens sem interação pessoal, quando outros utilizadores podem copiar e guardar esse conteúdo (Eustáquio & Sousa, 2018).

2.2 Cocriação e processos criativos partilhados

De acordo com Kaminskiené *et al.* (2020), em cocriação o prefixo "co" indica-nos que se trata de um processo social e a palavra "criação" implica o desenvolvimento de algo novo. Implica, portanto, criar em conjunto, em parceria. Num contexto educativo de cocriação, formandos podem ser vistos como parceiros, reforçando o seu envolvimento e sentido de agência (Bovill, 2020). Atividades de cocriação em ambientes virtuais implicam processo criativos partilhados. Os AVCC permitem cocriação de formas muito diversificadas.

Processos criativos partilhados são aqueles em que o contributo criativo é distribuído por vários criadores, processado em diferentes períodos de tempo, em diferentes locais e através de diferentes abordagens, permitindo um fluxo criativo fluido. Estas variáveis funcionam em conjunto em três modos distintos: criatividade coletiva, criatividade colaborativa e criatividade distribuída (Sousa, 2017).

O processo criativo coletivo baseia-se num esforço coletivo, levado a cabo de forma síncrona ou assíncrona. A contribuição de cada participante é maioritariamente indiscernível, tornando todos os participantes igualmente responsáveis e dignos de crédito. Esta modalidade designa um fluxo de trabalho em que todos os participantes formam uma entidade criativa singular. Estes grupos tendem a ser muito pequenos, de estrutura celular.

A criatividade colaborativa é um processo em que os participantes criam em conjunto, mas cada marca autoral individual é identificável, ainda que de forma variável, uma vez que as fronteiras de cada contribuição podem ser pouco evidentes, mas que tendem a ter creditações específicas. Este processo é mais frequente em equipas de trabalho criativo, podendo estas ser de pequenas, médias ou grandes dimensões (Eustáquio & Sousa, 2018).

A criatividade distribuída refere-se ao termo cunhado por Roy Ascott na década de 80: autoria distribuída (Ascott, 2003). Mais tarde Axel Bruns (2010) utilizou este conceito para descrever processos criativos potenciados pela Internet, aos quais chamou processos de produtilização, referindo projetos que incluem um número elevado de participantes, que contribuem para um conjunto comum de recursos criativos. Neste caso, o processo é individual, mas as criações são derivadas de criações anteriores e/ou abertas a derivação.

A plataforma OS permite todas estas modalidades de cocriação, e todas elas estiveram em jogo nesta atividade. O simulador foi construído em conjunto, entre docentes e estudantes do

IPV, reforçando o sentido de agência dos formandos, já que as suas decisões criativas foram cruciais para o desenvolvimento da atividade.

2.3 Ambientes de aprendizagem imersivos

A aprendizagem em ambientes imersivos é muitas vezes associada à utilização de simulações digitais de situações reais. De acordo com Maria Laura Angelini (2021) uma simulação é baseada na representação de um sistema com informação fundamental para desempenhar tarefas, debater e negociar a partir de diferentes pontos de vista, procurando a solução para um problema específico. É o que acontece com as simulações de alta-fidelidade, como as que ocorrem na educação em saúde, por exemplo, que podem utilizar ambientes 3D sofisticados para simular ambientes com pacientes. Além disso, algumas simulações de baixa fidelidade podem simular práticas e procedimentos reais, por meio de modelos simplificados (Angelini, 2021). No entanto, no que diz respeito às estratégias de aprendizagem implementadas nesta atividade, os ambientes virtuais apresentam um potencial mais atraente do que, apenas, a simulação da realidade. Este tipo de plataforma é ideal para a construção de projetos baseados no próprio ambiente virtual, tirando partido das potencialidades específicas oferecidas pelo Metaverso. Neste sentido, parece-nos relevante pensar em aprendizagem em ambientes imersivos como algo mais abrangente do que a aprendizagem através de simulações digitais.

Também interessa compreender até que ponto se pode considerar a plataforma escolhida como imersiva. AVCC baseados na plataforma OS podem ser considerados Realidade Virtual (RV), conforme apontado por De Back et al. (2021), que identificam duas categorias distintas de utilização da RV: a imersiva e a não imersiva. Os autores consideram abordagens imersivas aquelas que fazem uso de dispositivos de visualização *head-mounted* ou CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment*), os últimos consistem na projeção de ambientes virtuais nas superfícies das paredes de um espaço físico delimitado. Por sua vez, as abordagens não imersivas, segundo a perspetiva destes autores, englobam aquelas que se valem dos elementos convencionais, como monitores, teclados e ratos, como é o caso de ambientes virtuais visualizados a partir do *Firestorm Viewer*⁵ para plataforma OS, escolhidos para o âmbito do presente estudo. Contudo, é importante salientar que vários outros investigadores que se dedicam ao estudo de ambientes virtuais classificam plataformas como OS e SL como pertencentes à categoria de ambientes imersivos, (Boellstorff, 2010; Castranova, 2007; Gaspar et al., 2020; Sghaier, Elfakki e Alotaibi, 2022; Winkelmann et al., 2020).

2.3.1 Entendimento tridimensional da imersão

De acordo com Leonel Morgado (2022) o conceito de imersão é fluido e instável em termos da literatura académica, definindo-se, em termos gerais, por um estado cognitivo de profundo envolvimento num determinado contexto/situação. Este autor divide o fenómeno da imersão em três dimensões conceptuais: **imersão pelo sistema**, “a imersão enquanto sensação subjetiva de estar rodeado;” **imersão pela narrativa**, “a imersão enquanto foco no significado do contexto, habitualmente gerado por narrativas” e **imersão pela agência** “a imersão enquanto foco nas possibilidades de agência (envolvimento ativo) num contexto” (Morgado, 2022, p. 104). A aprendizagem em ambientes imersivos será, então, aquela “onde se vivencia simultaneamente os fenómenos da imersão e da aprendizagem” (Morgado, 2022, p. 107).

⁵ <https://www.firestormviewer.org/>

Segundo o mesmo autor, o recurso à imersão na educação tem-se manifestado no contexto atual organizado no que descreve como usos, práticas e estratégias. Estas diferem no recrutamento do contexto teórico: os usos serão ações específicas, concretas e pontuais, e podem não ter intencionalidade pedagógica; as práticas, direcionadas à partida a um fim pedagógico; e as estratégias, que se preocupam com a sistematização das práticas e com o contexto teórico educativo mais global.

Os usos dos ambientes imersivos de aprendizagem, mapeados por Morgado (2022), foram os seguintes: Complementar, Simular, Explorar, Aceder, Vivenciar e Envolver. As práticas e estratégias identificadas foram: a Colaboração; a Presença; o Envolvimento (e andaimes); as Práticas Tradicionais; o Contexto Ativo; e a Aprendizagem Multimédia (real e virtual).

2.3.2 *Imersão pelo sistema*

A imersão pelo sistema assenta na percepção do utilizador de estar rodeado pelo ambiente (Morgado, 2022). A utilização de RV imersiva, através da utilização de dispositivos *head-mounted* pode aumentar consideravelmente esta sensação (Seufert *et al.*, 2022). No entanto, até ao momento a nossa unidade orgânica não dispõe destes dispositivos, nem existe, ainda, um acesso generalizado aos mesmos no âmbito da comunidade académica. Por este motivo, seria inadequado desenvolver um programa de atividades que dependesse dos mesmos. Por esse motivo, o acesso ao ambiente virtual foi feito através do *Firestorm Viewer*, uma versão *desktop*.

Na década de noventa, Steuer (1993) estudou os fatores fundamentais da imersão através de dispositivos tecnológicos. Estamos conscientes que se trata de tecnologia agora com trinta anos, mas ainda assim, os fatores mencionados pelo autor parecem-nos bastante adequados para considerar especificamente a imersão pelo sistema, e mantém-se relevante para os dispositivos atuais. O autor divide a imersão em nitidez (*vividness*) e interatividade.

Steuer chama nitidez à capacidade de uma tecnologia para produzir um ambiente mediado sensorialmente rico. O autor evita, muito corretamente, a palavra "realismo" devido à artificialidade do espaço mediado — pode haver uma simulação realista de um lugar real que é muito menos vívida do que a simulação de um mundo inteiramente imaginado. A nitidez depende da amplitude (número de canais sensoriais estimulados) e da profundidade (resolução de cada um dos canais). Estes canais estão relacionados com os cinco sistemas percetivos distintos definidos por Gibson (referido em Steuer, 1993): o sistema de orientação básico (equilíbrio), o sistema auditivo, o sistema háptico, o sistema gustativo e olfativo e o sistema visual. Uma amplitude elevada implica uma redundância nestes canais. As plataformas disponíveis ao público tendem a ser pouco abrangentes, porque normalmente só envolvem os sistemas visual e auditivo (por vezes o háptico, em alguns dispositivos). No entanto, a evolução em profundidade tem sido considerável, em particular nas que não estão dependentes de dispositivos RV, que apresentam resoluções cada vez melhores. No que diz respeito a ambientes multiutilizador, *online*, de uma forma geral os que dependem de monitor têm níveis de resolução muito superiores aos que utilizam dispositivos *head-mounted*.

Steuer define interatividade como a medida em que os utilizadores podem participar na modificação da forma e do conteúdo de um ambiente virtual em tempo real. Esta varia em termos de velocidade, ou seja, o ritmo de assimilação; alcance, que se refere ao número de possibilidades de ação num dado momento; e mapeamento, que se refere à capacidade de um sistema para mapear as mudanças no ambiente de uma forma natural e consistente (Steuer, 1993).

Os ambientes produzidos através da plataforma OS apresentam elevados níveis de interatividade. As ações dos utilizadores no mundo são visíveis em tempo real, com ritmo de assimilação muito alto. O alcance é relativamente alto, os avatares podem interagir verbalmente entre si, e fisicamente através de animações. É possível, também, associar *scripts* a objetos virtuais tornando-os interativos. Todas as ações do avatar no mundo são mapeadas de forma natural e consistente, em tempo real, pelos diferentes visualizadores.

2.3.3 *Imersão pela narrativa*

Imersão pela narrativa implica estar absorvido por uma história, num envolvimento profundo que requer a entrada num mundo alternativo, narrativo (Irimiás, Mitev & Michalkó, 2021).

Desde crianças que brincamos, criando mundos imaginários, paracosmos. Brincar, um conceito comum e quotidiano para as crianças, torna-se bastante problemático e muito instável quando se trata de adultos e, sobretudo, quando se trata de identificar uma definição erudita desta atividade (Sousa, 2017). A diferença entre as categorias 'brincadeira' e 'jogo', ou *paideia* e *ludus*, torna-se digna de nota. Frasca (2007) sugeriu que a diferença reside no facto de os jogos (*ludus*) definirem vencedores e perdedores, enquanto as brincadeiras (*paideia*) não o fazem. A criação de paracosmos narrativos é, no entanto, comum a ambos.

Assim, 'jogar', em plataformas OS, está mais próximo de brincar, refere-se principalmente à dimensão *paideia*. Para D.W. Winnicott (2009), brincar é uma atividade criativa que determina o início da experiência cultural. O autor localiza o ato de brincar num “espaço potencial entre o indivíduo e o ambiente” (Winnicott 2009, 135), que é o lugar da experiência, o lugar onde brincamos; fazendo do jogo/brincadeira, como diz Frasca (2007), um género estético.

Quando se diz que os utilizadores 'jogam' com os seus avatares, geralmente não se está a referir à demonstração de um conjunto de competências específicas que permitem a conquista de um determinado objetivo, mas à forma como o utilizam para interagir com o mundo e com outros utilizadores. Podem jogar através da animação do avatar, das interações, das viagens contemplativas pelo mundo e da personalização do avatar. Este pode ser enquadrado como uma forma de expressão pessoal, as possibilidades oferecidas de personalização ditam as formas de expressão que ocorrem (Pearce, 2009), esta pode também ser pensada como forma de auto-narrativa, com impacto na sensação de presença no mundo, através do que Waterworth et al. (2003) definem como participação digital.

É igualmente viável a construção da geografia, com a capacidade de configurar elementos como colinas, rios e vales. A partir dessa fundação geográfica, é possível conceber e incorporar objetos, bem como desenhar as características do ambiente atmosférico. Este conjunto de possibilidades habilita a construção de um paracosmos, possivelmente representando uma materialização do espaço potencial conforme discutido por Winnicott.

Calleja (2011) considera que o envolvimento narrativo em videojogos resulta tanto de elementos inscritos no jogo, como das interações dos jogadores com o jogo — uma narrativa gerada pelo próprio ato de jogar. Nos ambientes virtuais dos videojogos, os utilizadores estão em grande medida limitados a atividades performativas em contextos, narrativas e cenários pré-definidos. No IPVerso, por outro lado, estamos num mundo aberto, onde os utilizadores podem construir a sua própria narrativa — uma narrativa gerada pelas suas ações no mundo.

2.3.4 *Imersão pela agência*

Morgado (2022) define imersão pela agência como “a absorção pelas possibilidades de envolvimento ativo” (p. 104).

O quadro de cinco modos de participação nas artes de Novak-Leonard e Brown (2011) pode ser útil para compreender a relação entre agência e participação artística, uma vez que os cursos envolvidos nesta atividade são cursos de artes e os resultados das *workshops* foram, de uma forma geral, objetos artísticos.

Os autores propuseram um quadro de cinco modos para descrever as várias formas de participação: participação inventiva, participação interpretativa, participação curatorial, participação observacional e participação ambiental. Descrevem uma gradação de controlo criativo — desde o controlo total na participação inventiva, até um controlo muito reduzido na participação ambiental (Novak-Leonard & Brown, 2011):

1. A participação inventiva: envolve a mente, o corpo e o espírito num ato de criação artística que é único e idiossincrático, independentemente do nível de competência;
2. A participação interpretativa: é um ato criativo de auto-expressão que dá vida e acrescenta valor a obras de arte pré-existentes, quer individualmente quer em colaboração;
3. A participação curatorial: é o ato criativo de selecionar, organizar e colecionar arte de forma a satisfazer a própria sensibilidade artística;
4. A Participação observacional: é o ato de contemplação de obras de arte;
5. A participação ambiental: implica encontros fortuitos com arte que o participante não selecciona.

Com se pode perceber, estes são níveis decrescentes de agência na participação, que podem ser muito úteis para analisar esta atividade.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA EDUCATIVA E SUA IMPLEMENTAÇÃO

A atividade “Educação e Cocriação no Metaverso numa abordagem mista” dinamizou *workshops* de cocriação transversais e multidisciplinares em ambientes virtuais colaborativos e criativos, assim como dois Ciclos de Seminários à volta das temáticas da digitalização e do Metaverso, em plataforma OpenSimulator.

Nestas *workshops* foram privilegiadas metodologias ativas, centradas nos formandos e incentivadoras da autoaprendizagem, aprendizagens baseadas em projetos cocriativos, utilizando a plataforma OS para potenciar o trabalho colaborativo, com articulação entre ensino remoto e presencial. Desenvolveu-se um ensino aprendizagem inclusivo, personalizado, adaptado às características específicas de cada formando.

Durante o primeiro semestre do ano letivo 23/23 deu-se a primeira edição da Workshop de Cocriação de Ambientes Virtuais. Esta *workshop* operou exclusivamente em articulação com a unidade curricular Metodologias de Observação e Intervenção Artística (MOIA) e esteve restrita a um grupo específico de estudantes matriculados no MEEVTEB, uma vez que, no início do ano letivo, o simulador ainda não se encontrava plenamente implementado para viabilizar a extensão da oficina a toda a comunidade académica.

Esta *workshop* decorreu numa abordagem mista, com sessões híbridas e sessões exclusivamente *online*. Durante as primeiras sessões foi feita uma iniciação à plataforma, à interface do *Firestorm Viewer*, personalização básica do avatar e ferramentas de construção. A segunda parte foi dedicada ao acompanhamento de projetos.

Um destes projetos foi a conceção do ambiente da região virtual do IPVerso (Figura 1). A docente e artista digital Catarina Carneiro de Sousa, a estudante e arquiteta Mariana Sá, e a docente e designer Paula Rodrigues trabalharam em conjunto, recorrendo a um processo criativo colaborativo. Catarina Carneiro de Sousa criou a paisagem (terreno, céu, água), e depois a Mariana Sá construiu a arquitetura. Em resposta, Catarina Carneiro de Sousa criou a vegetação e o mobiliário expositivo. Mais tarde, Paula Rodrigues criou a imagem do IPVerso, baseando-se na paisagem e arquitetura desenvolvidas anteriormente e Catarina Carneiro de Sousa fez as aplicações no ambiente virtual (Sousa & Rodrigues, 2023).

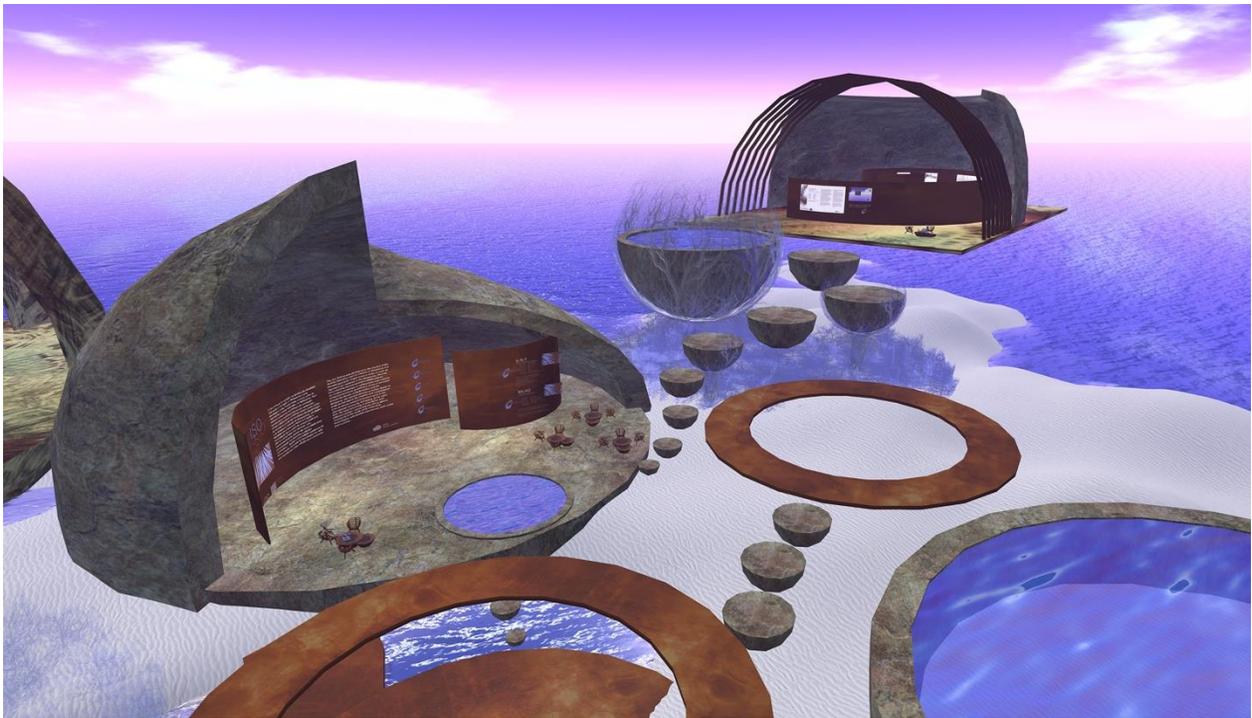


Figura 1 Vista geral do simulador IPVerso, podemos ver a Zona de Acolhimento à esquerda e no lado superior direito a Sala de Exposições Principal, com a exposição A/R/T, artists, researchers & teachers

Os restantes projetos foram desenvolvidos através de processos de criação coletiva, por pares de formandos. Cada par concebeu uma instalação, enquanto prática *a/r/tográfica*. Esta trata-se de uma prática de investigação baseada na arte, especificamente direcionada para o ensino artístico e/ou investigação em educação, integrando as práticas de Pesquisa Educacional Baseada em Arte (PEBA) (Dias & Irwin, 2023). A R T significa A=Artist, R=Researcher e T=Teacher, neste tipo de prática, investigação teórica e prática artística desenvolvem-se paralelamente e ambas informam a atividade docente (Jokela & Huhmarniemi, 2018). Destas práticas resultaram quatro instalações artísticas nativas do Metaverso. Estes resultados foram apresentados na exposição virtual *A/R/T, artists, researchers & teachers*, em que os papéis de artista, investigador e professor (neste caso professores em formação) estiveram estreitamente ligados. Nesta exposição encontramos todos os resultados da prática *a/r/tográfica* dos estudantes de MEEVTEB

na unidade curricular MOIA. Nem todos participaram na *Workshop de Cocriação de Ambientes Virtuais*. Alguns projetos foram desenvolvidos como protótipos não direcionados a ambientes virtuais. Todos os trabalhos foram apresentados na sala principal da exposição, no IPVerso, em forma de cartazes, dispostos ao longo de um corredor em espiral. Os últimos cartazes permitiam o teletransporte para as instalações correspondentes, situadas em *skyboxes* específicas com as quatro instalações nativas.

O IPVerso abriu ao público no dia 28 de Fevereiro de 2023, através do 1.º Ciclo de Seminários do IPVerso — Bem-vindo ao IPVerso. Os seminários apresentaram o simulador e seus propósitos; a exposição *A/R/T, artists, researchers & teachers* e os pressupostos da *a/r/tografia*; assim como cada projeto desenvolvido (Sousa, 2023a).

Foi também apresentada a exposição *MILHO*. Neste caso, o ambiente virtual serviu de plataforma para a conceção do desenho expositivo. As salas do Museu de História da Cidade de Viseu (MHC) (onde a exposição tangível decorreu) foram reproduzidas à escala no IPVerso para simular, previamente, a exposição. A mostra tangível abriu ao público 14 de Dezembro de 2022 e, em 2023 abrimos ao público a sua gémea digital. No entanto, não se tratou da digitalização da exposição tangível, mas da revelação de um processo de trabalho anterior, que permitiu à organização (Catarina Carneiro de Sousa, IPV, e Lília Basílio, MHC) trabalhar em conjunto, virtualmente. Decidimos disponibilizar a exposição ao público do IPVerso na sua forma projetual, com o propósito de ilustrar a capacidade das plataformas OS para a conceção de simulações de projetos destinados à concretização no mundo físico. Uma das vantagens deste contexto reside na viabilização de criação colaborativa de objetos e ambientes tridimensionais tangíveis, mesmo à distância (Sousa & Basílio, 2023).

A partir do momento em que o IPVerso pode abrir a um público generalizado, foi possível implementar um *Ciclo de Workshops de Educação e Cocriação no Metaverso*, num formato híbrido, em horário pós-laboral, com um encadeamento que permitiu aos formandos desenvolver competências que lhes possibilitaram a cocriação em diferentes aspetos do ambiente virtual. Apesar desta estrutura, as *workshops* podiam ser realizadas singularmente, com inscrições específicas para cada uma delas. Os estudantes do IPV que participaram neste ciclo eram dos diferentes anos do curso de Artes Plásticas e Multimédia (APM) da Escola Superior de Educação de Viseu (ESEV). Também contamos com docentes entre os formandos, tanto da ESEV como da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (ESTGV). Os resultados destas *workshops* foram conhecidos no início do ano letivo de 2023/24, quando inauguraram as exposições *Presença* (com os trabalhos dos estudantes de APM), *Haven* (com a instalação de Valter Alves e José Cardoso, docentes da ESTGV), e *Bonecos no IPVerso* (obra de Sofia Figueiredo, docente da ESEV) (Figura 2).



Figura 2 Bonecos no IPVerso, 2023, Sofia Figueiredo

Neste ciclo, a segunda edição da *Workshop de Cocriação de Ambientes Virtuais* (formadora Catarina Carneiro de Sousa, tal como na primeira edição) decorreu no mesmo formato híbrido e com a mesma metodologia da primeira edição. No entanto, esta beneficiou de decorrer em paralelo com as restantes oficinas, que tiveram o seguinte encadeamento: *Workshop de Cocriação e Otimização de Modelos 3D* (formador Nelson Gonçalves); *Workshop de Cocriação de Scripts* (formador Pedro Neves Rito); *Workshop de Cocriação de Sonorização* (formador Luís Eustáquio); *Workshop de Cocriação de Animação para Ambientes Virtuais* (formador Nelson Gonçalves).

A *Workshop de Cocriação e Otimização de Modelos 3D* permitiu aos formandos desenvolver capacidades de tornar modelos 3D, desenvolvidos externamente, mais adequados à importação para a plataforma OS. No contexto desta formação, foram harmonizadas estratégias de ensino presencial e a distância, combinando a criação de ambientes propícios à reflexão em grupo durante as sessões presenciais com a promoção de momentos de exploração independente nos momentos de ensino a distância. Esta abordagem visou estimular o desenvolvimento de estratégias que capacitassem e responsabilizassem os formandos pelo seu próprio processo de aprendizagem. Após uma breve introdução aos comandos básicos do *software* Blender⁶, os participantes foram orientados a explorar diversas ferramentas e técnicas voltadas para a otimização e redução do número de vértices em modelos 3D. Estas técnicas incluíram a eliminação de duplicados, a fusão de malhas separadas, a redução da complexidade através de decimação, entre outras. Adicionalmente, foram abordados problemas comuns e fornecidas

⁶ <https://www.blender.org/>

soluções, acompanhadas de recomendações adicionais relacionadas com manipulação de escala, normais, suavização de sombras, detalhamento, texturização, entre outros aspetos. Numa segunda parte foi dado apoio às atividades de aprendizagem autónoma, esclarecendo dúvidas e encontrando soluções para os eventuais problemas suscitados durante a exploração e experimentação entre sessões (Gonçalves, 2023a).

Na *Workshop de Cocriação de Scripts* foram privilegiadas metodologias teórico-práticas, com suporte de pequenas tarefas/projetos. Esta metodologia de trabalho permitiu aos alunos compreender o objetivo geral do *script* e reescrevê-lo mediante as suas opções e/ou necessidades. A construção desses *scripts* foi testada numa sala criada para no IPVerso, sendo que nesse espaço os formandos tinham liberdade total para criarem os seus objetos e testarem os seus *scripts*. Este espaço no ambiente virtual IPVerso permitiu assim que a ação de formação decorresse sem qualquer problema nem limitação. Os resultados obtidos foram de diversos objetos com diferentes características. O ambiente do IPVerso não criou qualquer dificuldade para a implementação da formação, apenas a plataforma precisava de um editor mais *user friendly*, e para resolver esta situação a opção foi a de usar um *software* externo para escrever o *script* (Rito, 2023).

A *Workshop de Cocriação de Sonorização* teve uma componente expositiva reforçada, na qual foram apresentados diversos recursos e técnicas para aquisição, produção e edição de matéria sonora para aplicação em ambientes virtuais. Com recurso a execução supervisionada de tarefas, em modo remoto, foram mobilizados no ambiente virtual os conteúdos e técnicas discutidos na apresentação inicial. A aplicação de conhecimentos foi apoiada por demonstração de conteúdos e instalações pré-preparadas, após o que a sessão se dedicou a exploração livre e discussão coletiva de abordagens de criação individual e coletiva (Eustáquio, 2023). Esta oficina permitiu aos formandos desenvolver paisagens sonoras nos seus projetos.

O principal propósito da *Workshop de Cocriação de Animação para Ambientes Virtuais* residiu na promoção do desenvolvimento de competências técnicas no âmbito da animação 3D para a criação de projetos no contexto do Metaverso. Simultaneamente, procurou estimular o interesse pelo domínio da produção de animações destinadas a ambientes virtuais, além de apresentar algumas das técnicas empregadas nesse campo específico. A primeira parte concentrou-se na importação de animações de avatares para OS, utilizando a versão *Collada* (.dae) do modelo 3D masculino fornecido pelo Project Bento. Os participantes foram orientados na importação e configuração do modelo no *Blender*, seguido da criação de animações por *keyframes*, manipulando a armadura disponibilizada. Na segunda parte, para além do apoio a atividades de aprendizagem autónoma, foi explorada a técnica conhecida como *animesh* (*mesh* animado), que permite a utilização de armaduras e animações em objetos independentes do avatar (Gonçalves, 2023a).

No dia 26 de maio de 2023 foi apresentado o 2.º Ciclo de Seminários do IPVerso — Sociedade, Educação e Cultura na era digital, totalmente de forma remota, e tivemos o prazer de receber no IPVerso um conjunto de personalidades, portuguesas e italianas, que se têm dedicado ao estudo da era digital, para os ouvir e com eles debater o impacto da digitalização na sociedade, na educação e na cultura. Entre os oradores contamos com Leonel Morgado, que nos veio falar de aprendizagem em ambientes imersivos, e nos apresentou à sua abordagem tridimensional da imersão.

4. AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA PRÁTICA E PRINCIPAIS RESULTADOS

Ao longo desta primeira fase da atividade podemos considerar que uma série de metas e objetivos fundamentais foram alcançados. De acordo com uma metodologia de Investigação Baseada na Arte (IBA) (Leavy, 2017), a avaliação da implementação prática da atividade foi feita através da apreciação das produções artísticas dos participantes, da aplicação de inquéritos de satisfação e do registo não estruturado das intervenções dos participantes, de relatórios apresentados pelos alunos de MEEVTEB e APM nas unidades curriculares que articularam com a atividade, dos relatórios dos formadores e dos capítulos apresentados sobre as diferentes atividades para o livro IPVerso, Educação e Cocriação (Sousa & Rodrigues, 2023a).

Os formandos demonstraram ter desenvolvido competências fundamentais para enfrentar os desafios da transição digital. Este aspeto tem como evidência as diversas obras artísticas desenvolvidas, que refletem a aplicação prática de habilidades criativas, tecnológicas e conceptuais desenvolvidos pelos estudantes.

Foi fomentada a resiliência e a capacidade de adaptação dos estudantes, pela utilização de formatos híbridos e estratégias diversificadas. Utilizamos ferramentas como o Zoom⁷ como complemento para as aulas em ambiente virtual, de forma que formadores e formandos, se necessário, pudessem tornar visíveis as suas interfaces. Um aspeto particularmente importante foi a demonstração de que é possível desenvolver trabalho criativo e trabalho artístico a distância, como os resultados podem confirmar.

Adotamos metodologias de ensino/aprendizagem ativas e centradas nos estudantes, baseadas em projetos cocriativos, como se pode verificar nos relatórios dos formadores e nos seus capítulos de livro (Eustáquio, 2023; Gonçalves, 2023a; Gonçalves, 2023b; Rito, 2023; Sousa, 2023a) e como foi demonstrado na secção 3. Os inquéritos implementados mostraram elevados graus de satisfação dos formandos com as estratégias implementadas.

Os formandos demonstraram a capacidade de aplicar competências previamente adquiridas em novos contextos, evidenciando capacidades de adaptação e aplicação prática em diferentes situações, na criação de modelos 3D, sons, *scripts*, etc. e na sua integração no ambiente virtual.

As relações estabelecidas entre a comunidade académica e comunidade local e global demonstram a capacidade de criar conexões entre ambientes virtuais e tangíveis. Este aspeto é evidenciado pela relação que foi estabelecida com o Museu de História da Cidade de Viseu, na dimensão local, e com o Museu do Metaverso, que colaborou no nosso 2º seminário, a nível global.

A compreensão do funcionamento do Metaverso pelos formandos indica um passo significativo na preparação para os mercados emergentes. Esta meta, nesta fase, só pode ser considerada parcialmente conquistada, uma vez que estes mercados funcionam numa grande variedade de plataformas, para além da explorada. Ainda assim, parece-nos que a familiaridade inicial com este ambiente pode refletir prontidão para explorar futuras oportunidades nesse campo.

⁷ <https://zoom.us/>

Apenas contamos com a presença de uma aluna internacional, do Brasil, e de outra que, embora não sendo considerada estudante internacional (pela forma de ingresso no ensino superior), é de nacionalidade ucraniana. A presença destas formandas enriqueceu o ambiente académico, embora o desenvolvimento de uma relação significativa com os seus países de origem não ter acontecido, ainda, nesta atividade.

Contribuímos para um ensino-aprendizagem inclusivo, adaptado às características específicas de cada estudante, promovendo assim a igualdade de oportunidades e de género na arte, cultura e tecnologias, com a participação nos resultados finais de 18 formandas do sexo feminino e seis do sexo masculino, promovendo assim a participação feminina nos processos de transição digital.

A avaliação da implementação prática do projeto foi feita através da apreciação das produções dos participantes, da aplicação de inquéritos de satisfação aos participantes e do registo não estruturado das intervenções dos participantes, de relatórios apresentados pelos alunos de MEEVTEB e APM nas unidades curriculares que articularam com a atividade, dos relatórios dos formadores e dos capítulos apresentados sobre as diferentes atividades para o livro IPVerso, Educação e Cocriação (Sousa & Rodrigues, 2023).

Analisamos, agora, as estratégias ensino-aprendizagem nas *workshops* desta atividade à luz do entendimento tridimensional da imersão formulado por Morgado (2022), tentando compreender onde podemos situar este caso em termos da imersão pelo sistema, da imersão pela narrativa, e da imersão pela agência. No decurso da atividade não foram recolhidos dados sobre graus de imersão uma vez que esse tipo de análise nunca fez parte dos objetivos desta atividade. No entanto, consideramos pertinente compreender como se podem distribuir estas estratégias por cada um dos eixos, para perceber até que ponto estamos, realmente, perante um caso de aprendizagem imersiva.

Quadro 1- Estratégias de ensino-aprendizagem no contexto tridimensional da imersão, na atividade “Educação e Cocriação no Metaverso numa abordagem mista”

CONTEXTO	ESTRATÉGIAS					
	Colaboração	Presença	Envolvimento (e andaimes)	Práticas Tradicionais	Contexto Ativo	Aprendizagem Multimédia
Imersão pela Agência	Liberdade criativa integrada nos processos criativos partilhados.	Personalização de avatares – liberdade criativa da personalização.	Desenvolvimento autónomo de um projeto artístico multimédia.		Auto-aprendizagem; mobilização de competências desenvolvidas em novos contextos.	Desenvolvimento autónomo de um projeto artístico multimédia.
Imersão pela Narrativa	Narrativas partilhadas dos projetos desenvolvidos.	Personalização de avatares – personalização do avatar implica uma pequena auto-narrativa. Criação de narrativas agregadoras dos ambientes.				
Imersão pelo Sistema	Processos criativos partilhados de construção do ambiente virtual, implementados no contexto das workshops na construção do ambiente do simulador e das diferentes instalações artísticas.	Personalização de avatares – possibilitados e usados integrados no sistema. Construção de ambientes com o objetivo de aumentar a sensação de presença.	Aprendizagem em ambiente virtual: Ciclo de workshops – que se complementam entre si.	Aprendizagem em ambiente virtual: Momentos de ensino mais expositivo ou tutorial nas Workshops.	Aprendizagem em ambiente virtual: aprender com pares; cocriação.	Aprendizagem em ambiente virtual: construção, modelação, som, scripts.

4.1.1 Situação de Imersão pelo Sistema

Podemos verificar no Quadro 1 que todas as estratégias envolveram, de uma forma ou de outra imersão pelo sistema. As *workshops* em análise foram desenvolvidas em formatos híbridos (com a exceção da *Workshop de Cocriação de Sonorização*, totalmente *online*). A componente presencial foi complementar da *online*, e não o contrário. Foi importante para familiarizar os formandos com a plataforma, a sua navegação, a interface do *viewer* e processos de *upload*, como se pode constatar nos diferentes relatórios dos formadores e nos seus capítulos de livro (Eustáquio, 2023; Gonçalves, 2023a; Gonçalves, 2023b; Rito, 2023; Sousa, 2023a). Durante as sessões presenciais, de uma forma geral, os formadores e formandos estavam igualmente presentes *online*, no simulador IPVerso. Durante as sessões totalmente *online* usou-se o simulador, por vezes com auxílio o complemento da plataforma Zoom, de forma a que formadores e formandos, se necessário, pudessem tornar visíveis as suas interfaces. No simulador foram criadas oficinas onde os formandos puderam praticar, explorar as potencialidades de construção e desenvolvimento e testar livremente os seus exercícios criativos. Posteriormente, cada grupo teve o seu próprio espaço de trabalho onde pode edificar o seu próprio ambiente virtual, através de uma instalação artística. Através dos projetos e respetivos relatórios apresentados pelos formandos, é notória a importância dada à imersão. Destacam-se, neste aspeto, a instalação *Cinco Sentidos*, da exposição *A/R/T*, que teve como objetivo explorar a forma como os diversos sentidos podem ser ativados, no Metaverso, mesmo sem estímulo direto. No caso da exposição *Presença*, todas as instalações merecem destaque, já que a sensação de estar presente no espaço mediado foi precisamente o tema agregador dos projetos, a instalação *Metro* desenvolveu uma estação composta por três paragens cada uma dedicada a um sentido: tato, visão e audição; a instalação *Quatro Estações*, propôs uma experiência imersiva das estações do ano e a instalação *Ilhas Mágicas do Oriente* teve como objetivo criar as condições para um momento de reflexão e introspeção, criando um ambiente sereno e tranquilo, que, no entanto, só era acessível usando a opção de voo do avatar, algo que as formandas consideraram importante para uma experiência estética imersiva do seu ambiente.

Outro dos aspetos observados que pode evidenciar elevados níveis de imersão, foi a importância dada à personalização do avatar (apesar de nenhuma *workshop* deste ciclo de ter dedicado especificamente a isso). A maioria dos formandos sentiu a necessidade de criar um avatar único e diferente dos restantes, não se sentindo conformados com os avatares *default* e evitando usar avatares idênticos. Os formandos procuraram uma identidade própria *online* sem, no entanto, tentarem reproduzir visualmente o seu aspeto no mundo tangível (aspeto também relevante no âmbito da imersão pela narrativa).

Na exposição *Haven* a exploração experimental de interações traduziu-se numa relação muito interessante entre imersão pelo sistema (através da interação) e da narrativa, uma vez que essas interações se transformam numa história entre utilizador e objetos interativos — temos, por exemplo, uma pirâmide que vai gerando graus sucessivos ansiedade, mudando de cor, até desaparecer, conforme é tocada pelo utilizador.

Tratando-se de um sistema que fomenta a imersividade por natureza e como objetivo, podemos considerar que as atividades descritas fomentaram níveis de imersão pelo sistema extremamente elevados.

4.1.2 *Situação de Imersão pela Narrativa*

Atentando ao Quadro 1, é notório que as estratégias programadas não tiveram o objetivo de promover a imersão pela narrativa, no entanto, isso aconteceu de forma espontânea, pela forma como a criação de instalações artísticas levou, em todas as obras, à criação de narrativas partilhadas agregadoras do ambiente virtual construído.

Na secção 2.3.3 discutimos a forma como a criação de um paracosmos intensifica a imersão pela narrativa, através do ato de “brincar” num espaço potencial. O paracosmos do IPVerso foi criado de forma colaborativa, como já explicamos, e é dos resultados diretos das diferentes *workshops* integradas na atividade. Apesar de não existir uma narrativa escrita do IPVerso, no sentido de uma história ou cosmologia como acontece em muitos videogames, existe um contexto educativo e cultural partilhado, que se pode considerar um contexto narrativo, sem cenários, contextos ou atividades performativas pré-definidos. No IPVerso entramos num novo mundo virtual, onde os utilizadores têm a oportunidade de tecer a sua própria narrativa — uma narrativa que se desenha a partir das suas ações neste mundo aberto. Neste ambiente cada escolha e interação efetuadas pelos utilizadores desempenham um papel crucial na elaboração e evolução da sua história personalizada. Essas histórias ganham vida de forma orgânica, guiadas pelas decisões individuais e pelas interações no seio deste contexto virtual, conferindo ao IPVerso um caráter interativo e envolvente. Assim, este espaço digital revela-se como um terreno fértil para a expressão criativa e para a manifestação plena da autonomia do utilizador, transformando a experiência digital numa viagem singular. No caso dos formandos, esta experiência foi ainda mais significativa do que para os outros visitantes, uma vez que tiveram a oportunidade de criar, de raiz, este paracosmos.

Destaca-se aqui, principalmente, a exposição *Bonecos no IPVerso*, declaradamente uma narrativa autobiográfica, onde “bonecos” (modelos 3D) representam aspetos da vida pessoal da autora, reunidos numa floresta.

No entanto, também se podem destacar, na exposição *A/R/T*, as instalações *Sororidade e Autêntico Elogio*. Na primeira, foi criando um ambiente que faz alusão à importância da união solidária entre mulheres, usando tranças como símbolo dessa união. No caso de *Autêntico Elogio*, levantam-se questões sobre autoria e autoridade, através da apropriação do discurso (em som) e da forma (em imagem) dos restantes trabalhos apresentados na exposição.

Como vimos na secção anterior, mesmo obras mais focadas na imersão pelo sistema acabaram também por se socorrer da narrativa para amplificar a sensação de imersão.

Os participantes descreveram, nos seus relatórios e capítulos, o seu processo de aprendizagem e criação recorrendo a narrativas, gerando uma narrativa espontânea que, embora não tenha sido solicitada nem fomentada, acabou por se manifestar. Este aspeto parece apontar para uma imersão pela narrativa mais saliente do que esperado à partida.

4.1.3 *Situação de Imersão pela Agência*

No Quadro 1 podemos verificar que apenas os momentos em que foram utilizadas práticas tradicionais, como um ensino expositivo e/ou um ensino tutorial, não fomentaram a imersão pela agência. No entanto, estes momentos serviram apenas para familiarizar os alunos com diferentes aspetos técnicos, de forma a poderem desenvolver o seu próprio projeto. Estes momentos, como

já foi referido, inclusivamente tiveram em conta as necessidades específicas que cada grupo de trabalho evidenciou para desenvolver a sua visão artística.

O IPVerso é um mundo construído pelos próprios participantes da atividade “Educação e Cocriação no Metaverso numa abordagem mista”. As decisões sobre organização, arquitetura, espaços expositivos, foram tomadas em conjunto entre docentes e estudantes, através de processos criativos partilhados. As instalações artísticas produzidas tiveram como únicas limitações a localização, o tamanho (que ainda assim foi negociado com alguns grupos), e um número de objetos primitivos (que em nenhum caso se constituiu uma limitação, já que nenhum grupo chegou ao seu limite). Não foram impostos constrangimentos estéticos ou temáticos, todas as escolhas criativas foram tomadas pelos grupos de trabalho, ainda que sob orientação dos formadores. Mesmo nas fases de ensino mais tutorial (desenvolvimento de competências técnicas para a execução dos projetos), os formadores tiveram em conta as necessidades específicas que os formandos expunham, relativas às suas intenções criativas, adaptando os conteúdos lecionados às suas necessidades.

De acordo com o quadro de cinco modos de participação nas artes de Novak-Leonard e Brown (2011), referido na secção 2.3.4, a atividade concentrou-se, principalmente, em práticas do primeiro, segundo e terceiro níveis. No primeiro temos todas as criações realizadas de raiz pelos formandos, coletiva ou colaborativamente; no segundo toda a criação distribuída, criação de derivados de obras existentes, ou incorporação de materiais pré-existentes (*scripts*, animações, objetos, etc.); no terceiro a organização das exposições.

Podemos concluir que esta atividade fomentou um nível de imersão pela agência extremamente elevado.

5. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

A atividade "Educação e Cocriação no Metaverso numa abordagem mista" realizada no âmbito do Projeto IPV Inova e Inclui, representou um passo significativo na exploração das potencialidades dos ambientes virtuais colaborativos e criativos. Durante esta etapa, foram dinamizados *workshops* de cocriação transversais e multidisciplinares, que culminaram na criação de um simulador que representa de forma imersiva o Instituto Politécnico de Viseu, sem no entanto, tentar ser seu gémeo digital, mas antes a sua expansão para o Metaverso.

Neste artigo examinamos a atividade no ano letivo de 22/23, período em que se desenvolveram seis *workshops*, dois ciclos de seminários e cinco exposições, tendo contribuído para os resultados artísticos 24 participantes.

A abertura do IPVerso ao público e a implementação de um ciclo de *workshops* permitiram que estudantes e docentes desenvolvessem competências essenciais para a cocriação em ambientes virtuais. As diversas oficinas expandiram o leque de capacidades dos participantes. Já os Ciclos de Seminários do IPVerso trouxeram especialistas para discutir o impacto da digitalização na sociedade, na educação e na cultura. Destacou-se assim a abordagem tridimensional da imersão apresentada por Morgado (2022), consolidando a importância da aprendizagem em ambientes imersivos.

Foi privilegiada a personalização da aprendizagem, adaptando-se às necessidades individuais dos participantes e promovendo a colaboração interdisciplinar na criação do simulador do Instituto Politécnico de Viseu (IPVerso).

Através destas atividades, os participantes não apenas interagiram com o ambiente virtual, mas também tiveram a oportunidade de moldá-lo ativamente, exercendo um elevado grau de controle sobre as suas experiências educacionais. Este sucesso na imersão pela agência indica o potencial transformador da educação no Metaverso e reforça a importância de continuar a explorar e a expandir estas abordagens inovadoras para o ensino e aprendizagens no futuro. Assim, esta iniciativa demonstrou que o Metaverso pode ser um espaço rico para a cocriação educacional e aprimoramento da imersão, oferecendo oportunidades estimulantes e promissoras para o desenvolvimento da educação, da tecnologia e da criação e difusão de trabalho artístico.

Admitindo a metodologia adotada, que se centra na prática artística, na exploração, na aprendizagem autónoma e na cocriação, processos flexíveis com resultados necessariamente imprevisíveis, consideramos que os resultados observados respondem aos objetivos apresentados.

As produções dos participantes revelam preocupação com o conceito explorado em cada uma, com o crescimento em termos de produção artística e respondem, ainda que parcialmente, aos objetivos relacionados com a resiliência, com a adaptação a novos meios e contextos, presenciais e a distância, com o contexto social, cultural e intelectual da criação e da aprendizagem em ambientes imersivos.

Os inquéritos de satisfação resultam em respostas que apontam para a satisfação dos participantes com questões práticas de organização, mas também com a adequação das estratégias de aprendizagem e com a pertinência dos conteúdos abordados para a prática profissional/criativa.

Finalmente, os diferentes relatórios e capítulos do livro permitem-nos sublinhar a criação de narrativas particulares espontâneas que orientaram o processo de criação no IPVerso, a capacidade de problematizar o trabalho a realizar neste contexto particular e a organização dos processos cocriativos e de autorregulação.

Para se compreender e analisar os resultados alcançados à luz da lente da imersão, recorreremos à estrutura tridimensional de imersão proposta por Morgado (2022). Esta análise permitiu refletir sobre esta atividade e colocar este caso em relação à imersão pelo sistema, pela narrativa e pela agência. Podemos afirmar que esta foi uma experiência de aprendizagem imersiva que se destacou pelos elevados níveis de imersão em todos os eixos, com especial ênfase na imersão pelo sistema e pela agência.

Consideramos que a atividade descrita se situa no contexto da utilização estratégica da imersão com fins pedagógicos, sistematizando práticas de lecionação em mundos virtuais que se relacionam com as pedagogias específicas da arte – o aprender a fazer, aprender com os pares, e cocriar.

No ano letivo 23/24 já foram realizadas mais três *workshops* e uma exposição tangível, que não estão aqui em análise, mas demonstram que a iniciativa continua, e mesmo após a o fim

do Projeto IPV Inova e Inclui, no dia 31 de outubro de 2023. O IPVerso continua com atividades agendadas, nomeadamente uma *workshop* dedicada ao ensino artístico a distância, dirigida a professores do ensino básico, que irá decorrer no final de novembro de 2023. Estão em esboço atividades a realizar no âmbito do consórcio EUNICE, a Universidade Europeia para a Educação Personalizada, que o IPV integra em conjunto com mais nove Universidades e Politécnicos Europeus. O desenho deste trabalho está ainda em fase muito inicial, mas integrará participantes internacionais, constituindo um novo passo para o IPVerso, no sentido da internacionalização.

Como trabalho futuro restará, entre outras tarefas, problematizar de forma mais estruturada a avaliação de futuras atividades semelhantes. Embora se possa fazer uma avaliação positiva do trabalho desenvolvido, cruzando com os objetivos propostos para a atividade, será talvez benéfico adotar alguns indicadores mais precisos do que se pretende, como recolher a informação e como a avaliar. A atividade aqui apresentada procurava, de uma forma generalizante, disseminar o recurso dos mundos virtuais para a aprendizagem e para a criação artística numa comunidade educativa específica e, tendo em conta esta ambição, consideramos que foram alcançados os resultados pretendidos, embora, necessariamente pela sua natureza, de forma parcial.

REFERÊNCIAS

- Angelini, M. L. (2021). *Learning Through Simulations: Ideas for Educational Practitioners*. Springer.
- Ascott, Alves, V. & Cardos, J. (2023) *Telematic Embrace, Visionary Theories of Art, Technology, and Consciousness*. University of California Press.
- Boellstorff, T. (2010). *Coming of Age in Second Life, An Anthropologist Explores the Virtually Human*. Princeton University Press
- Bovill, C. (2020). *Co-creating learning and teaching: Towards relational pedagogy in higher education*. Critical Publishing.
- Bruns, A. (2010). Distributed Creativity: Filesharing and Producers. In S. (. Sonvilla-Weiss, *Mashup Cultures* (pp. 24-37). Springer.
- Calleja, G. (2011). *In-game: From immersion to incorporation*. mit Press.
- Castranova, E. (2007). *Exodus to the Virtual World*. Palgrave Macmillan.
- Churchill, E. F., & Snowdon, D. (1998). Collaborative virtual environments: an introductory review of issues and systems. *Virtual Reality* (3), 3-15.
- Churchill, E. F., Snowdon, D. N., & Munro, A. J. (2001). Collaborative Virtual Environments: Digital Places and Spaces for Interaction for CSCW: An Introduction. In E. F. Churchill, D. N. Snowdon, & A. J. Munro, *Collaborative Virtual Environments: Digital Places and Spaces for Interaction* (pp. 3-20). Springer.
- Churchill, E. F., Snowdon, D. N., & Munro, A. J. (2012). *Collaborative Virtual Environments: Digital Places and Spaces for Interaction*. Springer.
- De Back, T. T., Tinga, A. M., & Louwerse, M. M. (2021). Learning in immersed collaborative virtual environments: design and implementation. *Interactive Learning Environments*, 1-19.
- Dias, B., & Irwin, R. L. (2023). *Pesquisa Educacional baseada em arte: A/r/tografia*. Editora da Universidade Federal de Santa Maria.
- Eustáquio, L. (2023). Workshop de Cocriação de Sonorização para Ambientes Virtuais. In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVerso, Educação e Cocriação* (pp.28-29).. Instituto Politécnico de Viseu.

- Eustáquio, L., & Sousa, C. C. (2018). Creative Collaborative Virtual Environments. In D. M. Khosrow-Pour, *Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition* (Vol. VI, pp. 4146-4156). IGI Global.
- Figueiredo, S. (2023). Bonecos no IPVverso. In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVverso, Educação e Cocriação* (pp. 78-87). Instituto Politécnico de Viseu.
- Frasca, G. (2007). *Play the Message*. Copenhagen: University of Copenhagen.
- Gaspar, H., Morgado, L., Mamede, H. et al. (2020). Research priorities in immersive learning technology: the perspectives of the iLRN community. *Virtual Reality* 24, 319–341 <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00393-x>
- Gonçalves, N. (2023a). Workshop de Cocriação e Otimização de Modelos 3D para Ambientes Virtuais. In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVverso, Educação e Cocriação* (pp.22-25). Instituto Politécnico de Viseu.
- Gonçalves, N. (2023b). Workshop de Cocriação de Animação para Ambientes Virtuais. In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVverso, Educação e Cocriação* (pp.30-33). Instituto Politécnico de Viseu.
- Haven – Desenvolvimento em OpenSimulator como contexto para a aprendizagem de programação. In C. C. Sousa & P. R. (2003) Rodrigues (Coords.), *IPVverso, Educação e Cocriação* (pp. 64-77). Instituto Politécnico de Viseu.
- Irimiás, A., Mitev, A. Z., & Michalkó, G. (2021). Narrative transportation and travel: The mediating role of escapism and immersion. *Tourism Management Perspectives*, 38, 100793.
- Jokela, T., & Huhmarniemi, M. (2018). Art-based action research in the development work of arts and art education. In G. Coutts et al., (Ed.), *The lure of Lapland: A handbook of arctic art and design* (pp. 9-25). University of Lapland.
- Kaminskiene, L., Žydžiunaite, V., Jurgile, V., & Ponomarenko, T. (2020). Co-creation of learning: A concept analysis. *European Journal of Contemporary Education*, 9(2), 337-349.
- Leavy, P. (2017). *Research Design Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, and Community-Based Participatory Research Approaches*. The Guilford Press.
- Morgado, L. (2022). Ambientes de Aprendizagem Imersivos. *Video Journal of Social and Human Research*, 1(2), 102-116. <https://doi.org/10.18817/vjshr.v1i2.32>
- Novak-Leonard, J. L., & Brown, A. S. (2011). *Beyond attendance: A multi-modal understanding of arts participation*. National Endowment for the Arts.
- Pearce, C., & Artemisia. (2009). *Communities of play : emergent cultures in multiplayer games and virtual worlds*. MIT Press.
- Rito, P. N. (2023). Workshop de Cocriação de Scripts para Ambientes Virtuais. In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVverso, Educação e Cocriação* (pp.26-27). Instituto Politécnico de Viseu.
- Seufert, C., Oberdörfer, S., Roth, A., Grafe, S., Lugrin, J. L., & Latoschik, M. E. (2022). Classroom management competency enhancement for student teachers using a fully immersive virtual classroom. *Computers & Education*, 179, 104410.
- Sghaier, S., Elfakki, A. O., & Alotaibi, A. A. (2022). Development of an intelligent system based on metaverse learning for students with disabilities. *Frontiers in Robotics and AI*, 9, 1006921.
- Snowdon, D., Churchill, E. F., & Munro, A. J. (2012). Collaborative Virtual Environments: Digital Places and Spaces for CSCW: An Introduction. In D. N. Elizabeth F. Churchill, *Collaborative Virtual Environments: Digital Places and Spaces for Interaction* (pp. 3-19).
- Sousa, C. C. (2017). *Virtual Corporeality and Shared Creativity: Embodying Avatars in the Metaverse [Doctoral dissertation, Universidade de Coimbra]*. ESTUDO GERAL Repositório científico da UC. <http://hdl.handle.net/10316/32182>.
- Sousa, C. C. (2022). Ambientes Virtuais Colaborativos Criativos no ensino/aprendizagem da prática artística . In M. P. Figueiredo & A. Franco (Coords.), *Pedagogia no Ensino Superior: concretizações e inquietações no Instituto Politécnico de Viseu*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viseu.

- Sousa, C. C. (2023a). Workshop de Cocriação de Ambientes Virtuais. In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVerso, Educação e Cocriação* (pp.20-21). Instituto Politécnico de Viseu
- Sousa, C. C. (2023b). A/R/T, artists, researchers, teachers. In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVerso, Educação e Cocriação* (pp.36-45). Instituto Politécnico de Viseu.
- Sousa, C. C., & Basílio, L. (2023). MILHO, mostra de ilustrações de lendas e histórias de outrora. In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVerso, Educação e Cocriação* (pp.46-55). Instituto Politécnico de Viseu.
- Sousa, C. C., & Rodrigues, P. (2023b) Afinal o que é o IPVerso? In C. C. Sousa & P. Rodrigues (Coords.), *IPVerso, Educação e Cocriação* (pp.6-17). Instituto Politécnico de Viseu.
- Sousa, C. C., & Rodrigues. (2023a) *IPVerso, Educação e Cocriação*. Instituto Politécnico de Viseu.
- Sousa, C., Figueiredo, S., & Souto-e-Melo, A. (2022). The virtual art lab: Art teaching in the metaverse. In A. S. Zimmerman, *Handbook of Research on Advancing Teaching and Teacher Education in the Context of a Virtual Age* (pp. 78–103). IGI Global.
- Steuer, J. (1993, October 15). *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*. Retrieved February 11, 2014, from cybertherapy: <http://www.cybertherapy.info/pages/telepresence.pdf>
- Vicente, B., Sousa, F. P. D., Furtado, P., Faria, J. P., & Morgado, L. (2019). A review of Management Tools for OpenSimulator. In *Videojogos 2018-Proceedings of the 10th Conference on Videogame Sciences and Arts* (pp. 231-242). i2ADS-Instituto de Investigação em Arte, Design e Sociedade, Universidade do Porto, Faculdade de Belas Artes.
- Waterworth, J. A., Riva, G., & Waterworth, E. L. (2003). The Strata of Presence: Evolution, Media, and Mental States. *Presence 2003* (pp. 27-78). International Society for Presence Research.
- Winkelmann, K., Keeney-Kennicutt, W., Fowler, D., Macik, M. L., Guarda, P., & Ahlborn, C. J. (2020). Learning gains and attitudes of students performing chemistry experiments in an immersive virtual world. *Interactive Learning Environments*, 28(5), 620–634.
- Winnicott, D. (2009). *Playing and Reality*. Routledge