

TENDENCIAS EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PROFESORADO EN SU COMPE- TENCIA DIGITAL

SONIA CASILLAS MARTÍN
ANA GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO
MARCOS CABEZAS GONZÁLEZ
ALIÉN GARCÍA HERNÁNDEZ

ISBN: 978-84-1170-289-8



**TENDENCIAS EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA PARA LA
ACTUALIZACIÓN DEL PROFESORADO EN SU COMPETENCIA
DIGITAL**

**SONIA CASILLAS MARTÍN
ANA GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO
MARCOS CABEZAS GONZÁLEZ
ALIEN GARCIA HERNANDEZ**

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970/932720407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial

Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

©Copyright by los autores
Madrid, 2023

Editorial DYKINSON, S.L.
Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid
Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 978-84-1170-289-8

Preimpresión:
New Garamond Diseño y Maquetación, S.L.

Índice

Bloque 1: Formación, aprendizaje especializado y competencias digitales en la educación **9**

Capítulo 1: Preparados con digicraft para el futuro digital	11
Capítulo 2: La inspección educativa: comunicación y colaboración en las competencias digitales	25
Capítulo 3: Competencia digital docente en maestros en formación inicial: modalidad Presencial vs. Distancia	37
Capítulo 4: Evaluación de la competencia digital en educación básica secundaria. Una revisión a los instrumentos de evaluación	57
Capítulo 5: Formación en TIC del futuro profesorado en secundaria	71
Capítulo 6: Etiquetado social como metodología para la formación del profesorado	89
Capítulo 7: Evaluación formativa de la argumentación científica en estudiantes de educación	99
Capítulo 8: Participación entre el mercado laboral y las universidades para el desarrollo de competencias dentro de la era digital	111
Capítulo 9: Relación entre el interés hacia las tics y las actitudes de investigación en docentes de la FCAS en UNITEC, Honduras	131
Capítulo 10: Proyecto interdisciplinar de dos facultades: grados de educación y grados de comunicación audiovisual	145
Capítulo 11: Integração das tecnologias digitais em espaços flexíveis de aprendizagem: caminhos para a formação de docentes do ensino superior	159
Capítulo 12: Fomentar las competencias digitales de trabajadores de municipios europeos	183
Capítulo 13: Por una competencia digital docente basada en la justicia social. La llave para luchar contra la exclusión tecnológica en las escuelas	197

Bloque 2: Tecnologías emergentes, enfoques innovadores y sostenibilidad 217

Capítulo 14: Formação de professores na prevenção do cyber(bullying): impacto na prática docente	219
Capítulo 15: Desenvolvimento e avaliação de uma aplicação de realidade aumentada para a educação ambiental através do metaverse studio	229
Capítulo 16: La robótica desde la perspectiva educativa del docente y del alumnado	245
Capítulo 17: Realidad virtual como herramienta para el desarrollo de la atención	259
Capítulo 18: Aprender jugando y jugar aprendiendo: juegos serios en el aula de lenguas extranjeras	275
Capítulo 19: Las TIC como elemento motivador para la lectura en contextos desfavorecidos	289
Capítulo 20: Makers education related to the sustainable development goals with the use of digital and online tools. An university experience	301
Capítulo 21: Historias de negocios verdes: transformando la educación abierta para el emprendimiento sostenible	313
Capítulo 22: Educação para desenvolvimento sustentável na formação inicial de professores: foco na elaboração de propostas educacionais	327
Capítulo 23: Analisador de redes vetoriais: avanço tecnológico e estratégia de ensino na engenharia	343
Capítulo 24: E-revistas y visibilidad institucional. Estudio de caso	357
Capítulo 25: Innovación con metodologías activas durante la pandemia en las universidades españolas	371
Capítulo 26: Herramientas docentes y tecnológicas para el aprendizaje de la lengua y la literatura española en la educación superior: narrativas digitales	383
Capítulo 27: Gamificación e interacción estudiante-estudiante. Influencia en el engagement hacia el aprendizaje de las matemáticas	395
Capítulo 28: Formação de professores para a construção do pensamento computacional na educação infantil	403
Capítulo 29: Bienestar infantojuvenil. Salud psicoemocional y hábitos de consumo digital	413

CAPITULO 15

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO DE REALIDADE AUMENTADA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DO METAVERSE STUDIO

Juliana Costa

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Vitor Gonçalves

CIEB, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

1. INTRODUÇÃO

Desde a segunda metade do século XX, que se discute o Desenvolvimento Sustentável como a forma mais adequada de promover a equidade entre povos. Neste sentido, em 2015, foi aprovada a resolução das Organizações das Nações Unidas (ONU), “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, contendo 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), com 169 metas correlatas (Organização das Nações Unidas, 2016). Entre os 17 ODS, destaca-se o ODS 4: Educação de qualidade, visto que através da educação é possível construir pontes para um futuro comum, de forma a não deixar ninguém para trás.

Por conseguinte, é preciso reimaginar o futuro da educação para as gerações atuais e futuras. Segundo o Relatório global da Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, publicado pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), a educação deve ser o caminho para a construção de uma sociedade mais sustentável propulsora da literacia em diferentes áreas: digital, ambiental, entre outras (UNESCO, 2022).

Dentro da educação, encontra-se a Educação Ambiental, cujos princípios orientadores devem atuar diretamente na promoção dos 17 ODS, através do uso de diversos recursos, incluindo os tecnológicos digitais, para que se possa aceder a todos os níveis ou estratos da sociedade, mas sobretudo aos mais jovens, no sentido de educar para a construção de uma sociedade mais consciente de seu papel individual, no que refere aos problemas ambientais e sociais que enfrenta a sociedade hodierna (Agência Portuguesa do Ambiente, 2017).

Numa perspectiva de sensibilizar e consciencializar sobre as temáticas ambientais, destacam-se as ferramentas digitais como importantes aliadas para a construção do conhecimento, capazes de auxiliar na compreensão de conceitos ambientais e no desenvolvimento do pensamento crítico, dentro dos ambientes escolares. As tecnologias

digitais permitem criar recursos educacionais mais imersivos e motivadores, contribuindo para a aprendizagem ativa dos alunos no âmbito digital e ambiental, nos diversos níveis do processo de ensino-aprendizagem.

No âmbito das tecnologias digitais, a Realidade Aumentada (RA) pode proporcionar uma forma efetiva para trabalhar conceitos inerentes à educação ambiental, tornando o processo de sensibilização e consciencialização dos indivíduos mais atrativo, interativo e motivador, alcançando assim melhores resultados na compreensão das temáticas ambientais (Gil & Barata, 2021).

Foi neste sentido que se desenvolveu este estudo de caso, a partir da construção de uma aplicação de RA, dentro da unidade curricular de Desenvolvimento de Produtos Multimédias (DPM), no mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação na educação e Formação (MTICEF). A aplicação desenvolvida, denominada Educação ambiental para a Economia Circular, teve como público-alvo os alunos do terceiro ciclo do ensino básico, dos agrupamentos escolares de Bragança - Portugal, dentro da temática ambiental da economia circular. Após a realização da experiência de RA com os alunos, na aplicação “Metaverse Studio”, procedeu-se a recolha de dados através de um inquérito online com o uso da ferramenta Google Forms. Como resultados da pesquisa, pôde-se verificar que os inquiridos consideraram o uso da RA como uma forma interativa e motivadora para a aquisição de conhecimentos, contribuindo para que aprendessem mais acerca da temática proposta.

A metodologia do trabalho consiste num estudo de caso descritivo misto, com a recolha de dados através de um inquérito por questionário. Para fundamentar esse estudo de caso, foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa com consultas a bases de dados bibliométricas, tais como Scopus e Web of Science, bem como outras fontes relevantes.

2. REALIDADE AUMENTADA COMO CONTRIBUTO PARA A EDUCAÇÃO DE QUALIDADE PARA A VIDA

2.1. Um novo contrato social para a educação

A educação faz parte dos direitos universais dos seres humanos e há muito que se discute a sua importância para construir uma sociedade mais equilibrada, mais pacífica, colaborativa e justa. A UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), agência especializada das Nações Unidas para a educação, desde 1972, promove uma análise sobre os sistemas educativos, com a publicação de relatórios regulares sobre a temática, no sentido de avaliar e desenvolver novos processos educativos, que vá ao encontro do ODS 4, promover uma educação de qualidade como meio para mudar a sociedade e assim alcançar o equilíbrio entre os povos a nível global (UNESCO, 2022).

Para a UNESCO, a educação é o único caminho possível para se alcançar o desenvolvimento sustentável, ficando isso, ainda mais evidente após a pandemia de SARS-

COV-2. Neste sentido, propõem que a educação deva ser vista como um contrato social, sendo pautada em normas, compromissos e princípios estabelecidos com caráter legal entre todos os setores e indivíduos da sociedade, tendo em conta a interculturalidade existente entre os povos (UNESCO, 2022). Um novo contrato social para a educação, deve ser capaz de desenvolver nos indivíduos as competências e capacidades para atuarem ao longo da vida, de forma a contribuir para a concretização do ODS 4 – Educação de qualidade, e assim criar mais oportunidades para o emprego decente, a inovação, o empreendedorismo, de forma a reduzir as disparidades sociais.

A literacia digital e ambiental são pilares estruturais para uma educação de qualidade, pois é preciso dominar de forma ética e segura os recursos tecnológicos presentes em todos os ambientes da sociedade, assim como, compreender que as inter-relações existentes entre ambiente e economia tem impacto direto no campo social (UNESCO, 2022). Neste sentido, o uso de tecnologias como as que permitem o desenvolvimento de aplicações de Realidade Aumentada, permitem que se faça uso de uma pedagogia inovadora em sala de aula, contribuindo para a criatividade, o pensamento crítico e a motivação para aprender (Gil & Barata, 2021), entre outras competências a serem desenvolvidas na criação e uso de uma aplicação digital.

2.2 Realidade Aumentada

A panóplia de recursos existentes atualmente inclui diversas aplicações de RA, com elevado poder para transformar os processos de ensino-aprendizagem, tornando-os mais dinâmicos, interativos e motivadores (Pozo-Sánchez et al., 2021). Apesar de ser uma tecnologia que surgiu na década de 1960, só na década de 1990 se tornou mais acessível, devido a evolução das tecnologias digitais, nomeadamente os dispositivos móveis (Gil & Barata, 2021).

Carateriza-se como RA, uma interação que acontece entre mundo real e virtual, através da inserção de objetos virtuais combinados com o ambiente físico em tempo real (Lopes & Goncalves, 2021; Pozo-Sánchez et al., 2021). De acordo com Gil e Barata (2021), a interação promovida entre os dois mundos proporciona um ambiente de experimentação e descoberta, que pode contribuir para um maior interesse e envolvimento por parte dos alunos na realização de atividades, melhorando os processos de aprendizagem.

Pozo-Sánchez et al. (2021), considera a RA como um dos recursos mais inovadores para a educação, proporcionando novas formas de ensinar e aprender. Para Guimarães (2021), a RA permite um maior engajamento por parte dos alunos no processo de aprendizagem, de forma a apresentarem melhores resultados na compreensão de temas mais complexos, devido ao seu caráter imersivo que permite aprender de forma mais dinâmica. Lopes e Gonçalves (2021) referem que o uso de tecnologias imersivas na educação, nomeadamente a RA, facilita os processos de memorização a longo prazo e a aprendizagem autónoma dos utilizadores, representando um ganho para o desenvolvimento de competências na área do ensino.

Embora a RA seja considerada uma mais-valia para a educação, como refere Gil e Barata (2021), a mesma ainda é pouco utilizada no contexto educativo, devendo ser estimulado o seu uso entre professores e alunos. Para Krause (2019), a RA tem ganhado destaque no âmbito da educação, por proporcionar ambientes de aprendizagem ativos nas diferentes áreas do currículo, permitindo um maior engajamento dos alunos nos conteúdos trabalhados. Mei e Yang (2019) referem que o uso da RA para trabalhar conteúdos ambientais dentro do currículo formal, contribui para a compreensão das inter-relações presentes no ambiente e desta forma auxilia a promover a preservação e proteção do ambiente.

2.3 Realidade Aumentada como ferramenta para a educação ambiental

A preservação e proteção do ambiente diz respeito a toda sociedade, visto que existe um único planeta partilhado por todos. Com o avanço das tecnologias digitais, a facilidade de uso, a redução de custos e a popularização dos dispositivos móveis, surgiram novas oportunidades a serem exploradas no campo da RA, constituindo um campo desafiador para desenvolver conteúdos na área do ambiente, de forma a engajar alunos e professores na construção do conhecimento coletivo e colaborativo, de forma a aumentar a consciência ambiental para a vida (Mei & Yang, 2019).

Neste sentido, a RA surge como uma forma motivadora para abordar a temática ambiental, contribuindo para a formação do pensamento crítico e para a compreensão de conceitos complexos, como os encontrados na área do ambiente (Gil & Barata, 2021; Krause, 2019; Mei & Yang, 2019).

O uso da RA na educação ambiental permite trabalhar conceitos transversais ao ambiente, assim como desenvolver as habilidades digitais, contribuindo para desenvolver a literacia ambiental e digital nos contextos curriculares (Krause, 2019; Mei & Yang, 2019), tornando-se uma mais-valia no processo de ensino-aprendizagem e também para a formação de cidadãos mais conscientes de seu papel no mundo.

3. METODOLOGIA

Este trabalho corresponde metodologicamente a estudo de caso desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Desenvolvimento de Produtos Multimédia (DPM), no mestrado de TIC na Educação e Formação, na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança. A pesquisa realizada é de carácter descritivo misto, abordando as fases de desenvolvimento de um produto e a sua experimentação por um grupo de alunos do terceiro ciclo do ensino básico. A recolha de dados procedeu-se através de um inquérito por questionário em três agrupamentos escolares de Bragança, na cidade de Bragança, Portugal.

A experiência de RA foi desenvolvida através da plataforma de conteúdos Metaverse Studio, que permite a construção de cenários de RA de fácil utilização para diferentes áreas temáticas e níveis de ensino.

A amostra da pesquisa consistiu na participação voluntária dos alunos (N = 41), dividida em duas fases: realização da experiência de RA e posterior resposta a inquérito disponibilizado através do Google Forms. Para a participação na pesquisa, foi enviado um email às direções dos três agrupamentos de escolas de Bragança, contendo um link da aplicação Metaverse Studio e as orientações para a realização da atividade. No mesmo email, foi disponibilizado um link do inquérito por questionário para que fosse respondido após a realização da experiência. O período de recolha de dados decorreu entre os dias 20 de janeiro e 03 de fevereiro de 2023. A análise dos resultados foi de carácter descritivo-misto.

Para a fundamentação teórica da pesquisa, realizou-se uma revisão narrativa da literatura nas principais bases de dados bibliométricas, Scopus e Web of Science, assim como nos Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal, B-on, blogs tecnológicos e websites institucionais governamentais, não-governamentais e empresariais.

3.1. Construção de uma aplicação de RA para a educação ambiental

Através da plataforma Metaverse Studio, construiu-se uma aplicação de RA para trabalhar uma das temáticas da educação ambiental, nomeadamente “Educação ambiental para a Economia Circular”, como forma de promover a sensibilização e consciencialização dos alunos para o modo de produção e consumo praticado pela sociedade. Neste sentido, este trabalho permitiu promover uma aprendizagem imersiva que contribuisse para os ODS 4 – Educação de Qualidade e ODS 12 – Produção e consumo sustentáveis.

Para a criação das cenas no Metaverse Studio, procedeu-se a uma fundamentação teórica narrativa sobre a temática da economia circular *versus* a economia linear, de forma a clarificar as diferenças entre os dois modelos de economia praticados pela sociedade. Procedeu-se, então, à construção do conteúdo do ambiente de RA, com uma cena inicial contendo os conceitos base de economia circular *versus* economia linear. Na sequência dos conceitos, seguiram-se perguntas relacionadas a cada modelo, com cenas indicativas de resposta correta ou resposta errada (Figura 1).

Após a conclusão da fase de criação da aplicação de RA, procedeu-se a construção de um inquérito por questionário na ferramenta Google Forms, para avaliação da experiência de RA por parte dos alunos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O inquérito por questionário foi dividido em cinco secções. A primeira secção caracterizou a pesquisa e apresentou o consentimento informado para a recolha de dados, devendo o participante autorizar a participação para passar para as questões referentes ao tema do estudo. Nesta secção, obteve-se 46 participações (N = 46) com cinco respostas negativas para a recolha de dados, ficando estes impedidos de continuar a participar no estudo. A segunda secção destinou-se à recolha de dados sociodemográficos de modo a caracterizar os participantes. Como forma de verificar as perceções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com o uso de RA, optou-se por dividir o inquérito por questionário em duas secções temáticas, uma referente à RA e ao ambiente da aplicação Metaverse Studio (secção 3) e a outra referente à Educação Ambiental e à temática da Economia Circular (secção 4). A quinta secção apresentou o agradecimento pela participação no estudo.

4.1 Caracterização dos participantes

Responderam ao inquérito por questionário 41 alunos (N = 41), correspondendo a 68,3% do agrupamento de escolas 1, 29,3% do agrupamento de escolas 2 e 2,4% do agrupamento de escolas 3. A maior parte dos alunos, 95,1% frequentava o 9º ano do ensino básico, apresentando ainda 4,9% das respostas para o 8º ano. Em relação as idades, 78% possuía 14 anos, seguido por 12,2% com 15 anos e 4,9% com 16 e 13 anos respetivamente.

4.2 Perceções sobre o uso de Realidade Aumentada em contexto de aula

A primeira secção temática do questionário foi dedicada a analisar o uso da RA dentro dos ambientes escolares do terceiro ano do ensino básico em Bragança e o nível de satisfação dos alunos com o uso da aplicação Metaverse Studio para fins de estudo.

Neste sentido, para a pergunta “Já utilizastes aplicações de Realidade Aumentada dentro de alguma disciplina?”, mais de 68% dos respondentes afirmaram nunca ter utilizado ou não ter certeza do seu uso, evidenciando a pouca utilização da RA no contexto estudado (Figura 3).



Figura 3: Gráfico referente ao uso de RA no âmbito de uma disciplina. Fonte: Autores, 2023.

Para Gil e Barata (2021), apesar das crescentes iniciativas no âmbito da formação de professores para o uso de tecnologias emergentes, a RA ainda é pouco explorada no âmbito da educação para criar ambientes de aulas que desperte nos alunos a motivação para participar de forma ativa no processo de construir o conhecimento. Para Pozo-Sánchez et al. (2021), com a popularização dos dispositivos móveis a RA tornou-se acessível e de fácil uso para ser explorada no contexto educacional, de forma a criar um ambiente ativo de ensino-aprendizagem que conduz o aluno à descoberta, desenvolvendo assim competências para a vida, tornando-se uma mais-valia para a educação em todos os níveis de ensino. Krause (2019) refere que a RA pode ser trabalhada nas diversas áreas e contextos da educação, de forma a promover a interação entre pares, entre alunos e professores e a temática estudada, contribuindo para os “triângulos: didático (professor-aluno-saberes) e pedagógico (professor-aluno-medias)” (p. 19). Outra vantagem apresentada por Gil e Barata (2021) para o uso da RA na educação, é a possibilidade de o aluno explorar ambientes externos sem sair da sala de aula, representando assim uma facilidade e redução de custos com saídas do ambiente escolar. Neste sentido, conclui-se que a RA ainda é pouco explorada dentro do ambiente de aula no contexto estudado, apesar de contribuir para o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem, promovendo melhoras efetivas na formação para a vida.

Em relação à pergunta “Já conhecias a aplicação do Metaverse (Metaverse App)?”, 82,9% afirmaram desconhecer a aplicação (Figura 4), apesar desta ser uma ferramenta muito utilizada no âmbito da RA para a educação (Metaverse, s.d.). O Metaverse App é a aplicação para dispositivos móveis que permite fazer uso das experiências de RA desenvolvidas no Metaverse Studio. O desenvolvimento de produtos no Metaverse Studio não requer o uso de códigos de programação, funciona através da disposição de cenas ligadas entre si num storyboard, sendo assim considerado um ambiente de fácil utilização para a criação de conteúdos, nas mais diversas áreas curriculares (Burns, 2017). O professor tem à sua disposição uma panóplia de recursos como: inserção de vídeos, websites, fotos, mural de mensagens, entre outros; que lhe

permite dispor o conteúdo de aula de forma criativa e inovadora, desafiando o aluno a explorar o conteúdo e construir o conhecimento. Pela simplicidade apresentada pela ferramenta para a construção de cenas, torna-se ainda mais relevante o seu uso quando o aluno constrói o próprio ambiente de RA, de forma a adquirir o conhecimento de conteúdos de aula e, para além disso, competências no âmbito digital (Burns, 2017). Conclui-se que a Metaverse App proporciona uma forma fácil de trabalhar conteúdos didáticos em sala de aula e o seu uso associado ao desenvolvimento de produtos no Metaverse Studio, pode contribuir para a aquisição de competências digitais dos professores e alunos.

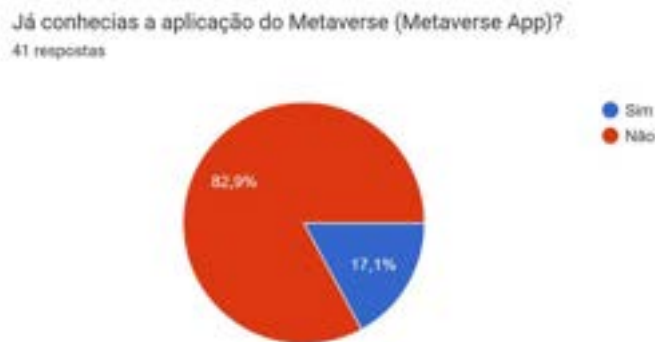


Figura 4: Gráfico referente a conhecer a aplicação Metaverse App. Fonte: Autores, 2023.

Para a afirmação “Considero que a aplicação apresentada foi de fácil utilização”, 24,4% dos participantes concordaram totalmente, 31,7% concordaram parcialmente, 31,7% foram indiferentes e apenas 4,9% discordaram totalmente. A aplicação Metaverse apresenta uso intuitivo e amigável por parte dos utilizadores finais, sendo considerada uma app de fácil utilização para a educação.

Em relação à grelha de afirmações apresentada para verificar algumas perceções dos participantes sobre a instalação, funcionamento e organização de conteúdos na App, seguem-se as respostas evidenciadas na Figura 5. Para a afirmação “Tive dificuldade em instalar no dispositivo IOS ou Android”, obteve-se: 53,6% não apresentou dificuldades para instalar a APP e apenas 4,8% concordou totalmente que tiveram constrangimentos para instalar a App. Para a afirmação “Tive dificuldade em iniciar a App “Educação ambiental para a Economia Circular” no meu dispositivo” seguiram-se as respostas, 39% não apresentaram dificuldades para iniciar a correta utilização da experiência e 14,6% concordaram totalmente que tiveram dificuldades em iniciar a experiência, demonstrando alguns problemas apresentados pela App. Para a afirmação “A App funcionou até que concluí ou resolvi terminar”, 21,9% concorda parcialmente, 26,8% concorda com a afirmação e 24,3% concorda totalmente. Neste sentido, infere-se que a dificuldade na instalação e uso da aplicação possa estar relacionada ao modelo e ao sistema operativo do dispositivo móvel do participante, isto, porque, um dos

constrangimentos observado na instalação e uso, é o mau funcionamento em alguns dispositivos móveis devido aos sistemas operativos utilizados pelos aparelhos, o que pode levar a falhas no processo de instalação da App ou ao seu incorreto funcionamento, sobretudo no sistema IOS.

Para as percepções referentes à sequência da App e a adequação de conteúdos apresentados observou-se as respostas para a afirmação “A sequência da App é muito confusa”, 24,3% apresentaram respostas para não concordo, 31,7% concordou parcialmente e 19,5% disseram concordar com a afirmação. Em relação a sequência da App observa-se alguma dificuldade na compreensão da sequência desenvolvida. Infere-se que esta percepção se relaciona com o facto de os alunos não estarem habituados ao uso de RA na aprendizagem de conteúdos, conforme observado nas respostas apresentadas na primeira questão da secção 3. Outro ponto de reflexão, é o desconhecimento do tema trabalhado (ver primeira questão do próximo subtópico), nomeadamente a economia circular, o que pode levar com que o aluno não compreenda a utilização dos botões para navegar na aplicação. Já para a afirmação “A App disponibiliza conteúdos adequados ao objetivo que propõe”, 19,5% concorda totalmente e 26,8% concorda que o conteúdo utilizado foi pertinente ao tema para trabalhar a economia circular. Para 24,3% foi indiferente e 12,1% não concordaram, inferindo-se para este último ponto, que o mesmo pode estar relacionado com o facto de alguns participantes terem apresentado problemas de navegação na aplicação, prejudicando a execução das cenas de vídeo utilizadas para a compreensão do conteúdo.

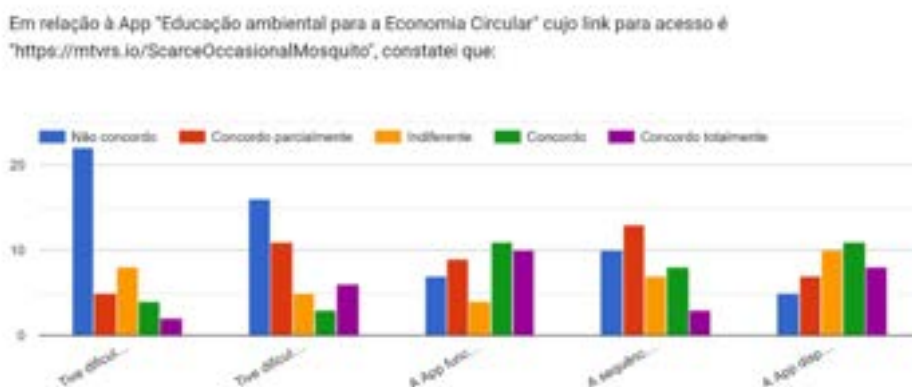


Figura 5: Gráfico referente às percepções sobre o Metaverse App. Fonte: Autores, 2023.

As perguntas “Achas que a aplicação do Metaverse apresentada neste estudo facilita a aprendizagem de conteúdos?” e “Gostarias de aprender mais conteúdos de outras unidades curriculares através deste tipo de aplicação?”, obtiveram respostas idênticas, 70,7% responderam sim e 29,3% responderam não, evidenciando que a aplicação cumpriu com seu objetivo de despertar o interesse dos alunos para a aquisição das literacias digital e ambiental.

Para a questão “O que mais gostastes no ambiente desta aplicação?” (Figura 6), destacam-se aqui as seguintes respostas: 68,3% considera “Um ambiente diferente para aprender” e 53,7% considera “O facto de ser muito interativo”, indo ao encontro da visão dos investigadores, sobre o uso da RA como uma poderosa ferramenta a ser explorada no ensino.

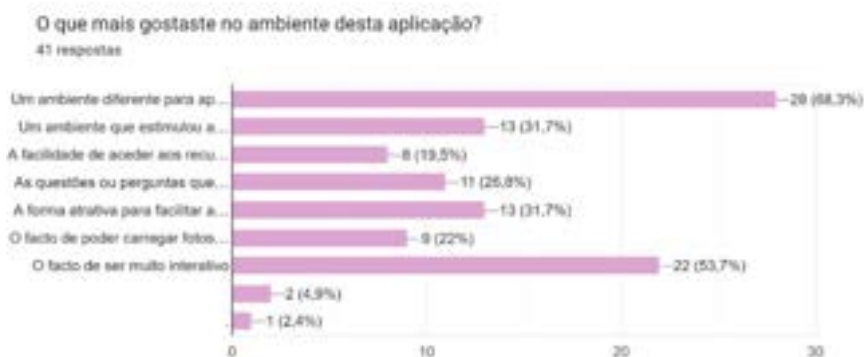


Figura 6: Gráfico referente ao que mais gostou no ambiente Metaverse App. Fonte: Autores, 2023.

A pergunta “Regista o que não gostaste nesta aplicação do Metaverse?” registou apenas 18 respostas, que referiram a 39,2% terem apresentado problemas na instalação e uso da aplicação e 11,2% acharem a aplicação confusa. Embora a experiência de aprendizagem com RA tenha sido vista como uma forma diferente e interativa de aprender, existe ainda a resistência de alguns alunos para o uso de tecnologias na sala de aula, como se pode observar na resposta “Demasiada tecnologia não se aprende direito”, o que corrobora com a visão da necessidade de se trabalhar mais esta tecnologia no ambiente de aula, de forma a contribuir para a literacia digital dos alunos.

4.3 Percepções sobre o uso de RA para trabalhar a Economia Circular

Conforme mencionado anteriormente, na pergunta “Já conhecias o conceito de economia circular?” (Figura 7), 78% responderam não, enquanto que 22% responderam sim. Desta forma, evidencia-se que a aplicação de RA cumpriu com o objetivo proposto, sendo capaz de contribuir para a literacia ambiental dos indivíduos.

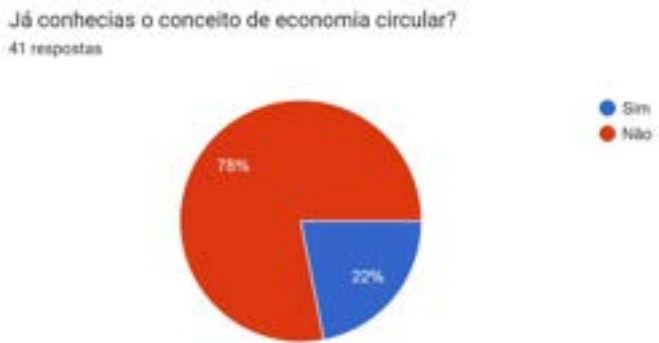


Figura 7: Gráfico referente a conhecer o tema economia circular. Fonte: Autores, 2023.

Sobre o uso do Metaverse App para transmitir o conteúdo de educação ambiental (Achas que esta aplicação do Metaverse te ajudou a perceber o tema?), 65,9% responderam sim e 34,1% responderam não, demonstrando que se deve estimular o uso destas aplicações para difundir o pensamento ambiental.

Na pergunta específica sobre o tema, “Como percebes a importância da economia circular para a sustentabilidade do planeta?” (Figura 8), 70,7% das respostas obtidas foram que “Contribui para a redução no consumo de recursos naturais”, 58,5% “Promove a utilização racional dos recursos, a reutilização, a reparação e a reciclagem dos materiais” e 56,1% respondeu que “É um modelo de economia que se preocupa com todo o ciclo de vida de um produto, desde a sua criação”, demonstrando a compreensão do conceito e a importância de se promover a educação ambiental através destes ambientes de ensino. Para Mei e Yang (2019), o uso de RA promove uma aprendizagem ativa, com capacidade para repercutir nas atitudes e comportamentos dos indivíduos, sendo importante para difundir conhecimentos ambientais que reflitam positivamente na sociedade. De acordo com Wang et al. (2021), a RA tem sido utilizada para difundir o pensamento crítico sobre temas como as alterações climáticas, aquecimento global, extinção de espécies, entre outros.

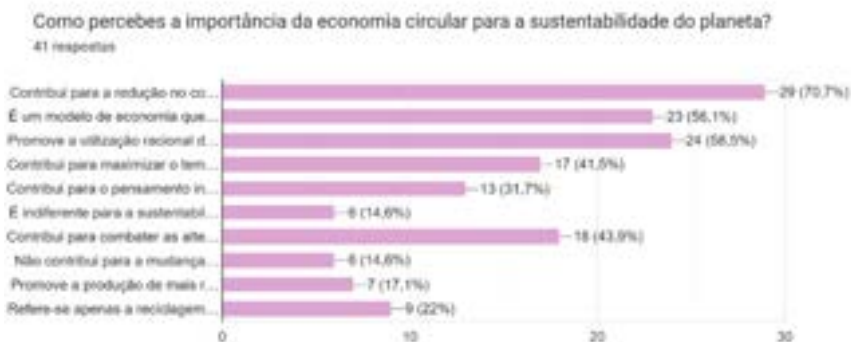


Figura 8: Percepções adquiridas sobre o tema economia circular. Fonte: Autores, 2023.

A questão “Dá a tua opinião sobre esta atividade de Educação Ambiental com o uso da Realidade Aumentada” obteve 16 respostas, que enfatizaram essencialmente: ser interativa, gostar de aprender assim, ter dificuldades no uso da aplicação, não apreciar o uso de tecnologias para aprender e nada a acrescentar.

Diante da análise global dos resultados, pode-se inferir que a aplicação desenvolvida contribuiu para a aquisição de competências digitais e ambientais nos participantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

A educação constitui-se como porta de entrada para uma sociedade mais consciente de seu papel para alcançar o desenvolvimento sustentável. Posto isto, faz-se urgente o estabelecimento de um novo contrato social para a educação, de forma a garantir uma educação de qualidade para todos. De acordo com a UNESCO (2022), somente através de um novo contrato social para a educação será possível promover a compreensão das inter-relações entre indivíduo, economia e ambiente, de forma a alcançar o desenvolvimento sustentável do planeta e a equidade entre os povos. Um novo contrato social para a educação, deve ser capaz de sensibilizar e consciencializar também para as causas ambientais, visto que é urgente a compreensão de que partilhamos um único planeta. Este novo contrato social para a educação, deve ainda, ser capaz de promover a literacia digital, visto ser esta uma das principais competências exigidas no mercado de trabalho para o século XXI, de forma a criar oportunidades para o emprego decente, a inovação e o empreendedorismo.

Neste sentido, o desenvolvimento de uma aplicação de RA para trabalhar temáticas dentro da educação ambiental em contexto de aula, vêm contribuir para o desenvolvimento de competências ambientais e também digitais, indo ao encontro do que determina a Agenda 2030 para a construção de uma sociedade mais consciente e justa. Uma educação de qualidade

passa sobretudo pelo desenvolvimento do pensamento crítico que leve à mudança de atitudes e comportamentos individuais.

Conforme observado neste estudo de caso, os ambientes de RA permitem criar um ambiente profícuo para a aprendizagem ativa de temáticas ambientais, contribuindo para a aquisição das literacias digitais e ambientais. O uso de RA no processo de ensino-aprendizagem é considerado como uma forma diferente e interativa de aprender, estimulando a participação do aluno na construção do próprio conhecimento.

Devido à importância de desenvolver a literacia digital e ambiental nos contextos escolares, propõem-se como trabalho futuro a atualização da App de acordo com novos públicos ou níveis de ensino, de forma a estender este estudo de caso.

AGRADECIMENTOS:

This work has been supported by FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia within the Project Scope: UIDB/05777/2020.

REFERENCIAS

- Agência Portuguesa do Ambiente. (2017). *Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020*. <https://www.fundoambiental.pt/ficheiros/enea-2020-pdf.aspx>
- Burns, M. (2017). *Metaverse classroom Augmented Reality experiences for teachers and students*. Class Tech Tips. http://classtechtips.com/2017/10/27/metaverse-classroom-augmentedreality/?utm_content=buffer121c0&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
- Gil, H., & Barata, T. (2021). The influence of Augmented Reality in the teaching and learning process in the 1st Cycle of Basic Education. *2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–6. <https://doi.org/10.23919/CISTI52073.2021.9476321>
- Guimarães, R. D. F. R. (2021). A criação de um material multimidiático para o estudo da incorporação da realidade aumentada na leitura de um poema no

- ciclo inicial do ensino fundamental II. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, 21(3), 843–874. <https://doi.org/10.1590/1984-6398202116814>
- Krause, F. C. (2019). *Educação ambiental baseada no lugar com realidade aumentada: Métodos e diretrizes para a transposição didática no desenvolvimento e uso de aplicativos*. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/35972>
- Lopes, L. O., & Goncalves, V. (2021). Evaluation of the Augmented Reality Educational Application for the 2nd cycle of primary school. *2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–6. <https://doi.org/10.23919/CISTI52073.2021.9476454>
- Mei, B., & Yang, S. (2019). Nurturing Environmental Education at the Tertiary Education Level in China: Can Mobile Augmented Reality and Gamification Help? *Sustainability*, 11(16), 4292. <https://doi.org/10.3390/su11164292>
- Metaverse (s.d.). *Create Augmented Reality in Your Classroom*. Metaverse. <https://studio.gometa.io/teachers>
- Organização das Nações Unidas. (2016). *Guia sobre Desenvolvimento Sustentável 17 objetivos para transformar o nosso mundo*. Cidadania em Portugal. https://www.cidadaniaemp Portugal.pt/wp-content/uploads/recursos/Guia_sobre_Desenvolvimento_Sustentavel.pdf
- Pozo-Sánchez, S., Lopez-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A. J., & Fuentes-Cabrera, A. (2021). Effectiveness of flipped learning and augmented reality in the new educational normality of the Covid-19 era. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 14(2), e34260. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.34260>

UNESCO. (2022). *Reimaginar nossos futuros juntos: Um novo contrato social para a educação*. UNESCO.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381115>

Wang, K., Tekler, Z. D., Cheah, L., Herremans, D., & Blessing, L. (2021). Evaluating the Effectiveness of an Augmented Reality Game Promoting Environmental Action. *Sustainability*, 13(24), 13912. <https://doi.org/10.3390/su132413912>