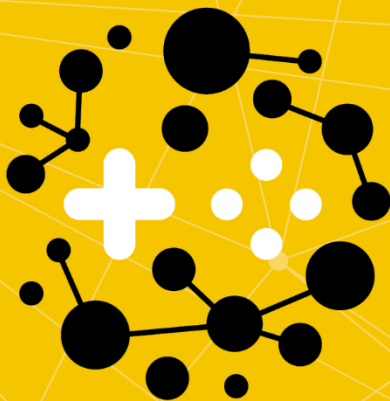


ATAS



6 ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE JOGOS E MOBILE LEARNING

24 E 25 DE MAIO DE 2024

FPCE, Universidade de Coimbra



Organizadores

Ana Amélia A. Carvalho
Eliane Schlemmer
Manuel Area
Célio Gonçalo Marques
Idalina Lourido Santos
Daniela Guimarães
Sónia Cruz
Adelina Moura
Carlos Sousa Reis
Piedade Vaz Rebelo



CENTRO DE
ESTUDOS INTERDISCIPLINARES
CEIS20 | Universidade de Coimbra



LabTE
Laboratório de Tecnologia Educativa
FPCE, Universidade de Coimbra



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Atas do 6.º Encontro Internacional sobre Jogos e Mobile Learning

ORGANIZADORES

Ana Amélia A. Carvalho
Eliane Schlemmer
Manuel Area
Célio Gonçalo Marques
Idalina Lourido Santos
Daniela Guimarães
Sónia Cruz
Adelina Moura
Carlos Sousa Reis
Piedade Vaz Rebelo

ANO

2024

EDIÇÃO

Centro de Estudos Interdisciplinares – CEIS20
Universidade de Coimbra

DESIGN

João Laranjeiro
Criamagin®

ISBN

978-989-9196-05-6



Capacitação de Professores para usar a Realidade Virtual na Educação: O CLASSVR como tecnologia Emocional e Cognitiva

Celestino Magalhães

Instituto Piaget
celestino.magalhaes@ipiaget.pt

Marco Bento

Escola Superior de Educação de Coimbra
marcobento@esec.pt

José Alberto Lencastre

Universidade do Minho
jlencastre@ie.uminho.pt

Resumo - O artigo aborda a capacitação de professores, com ênfase nas sessões sobre Realidade Virtual (RV). Destaca o potencial da RV em proporcionar experiências de aprendizagem imersivas e personalizadas, facilitando a compreensão de conceitos complexos em diversas áreas do conhecimento, como ciências, matemática ou história. A literatura aponta a RV como um meio de desenvolver competências essenciais do século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas e empatia, através de simulações e experiências imersivas. Sublinha-se a importância da capacitação de professores para a integração eficaz da RV na educação, enfatizando a necessidade de familiarização com a tecnologia e o desenvolvimento de competências pedagógicas específicas. A metodologia do estudo envolveu a aplicação de um questionário SUS - System Usability Scale - para avaliar a satisfação dos professores com a experiência com os óculos CLASSVR. Os resultados indicam uma consciência positiva da RV, com os professores a expressarem interesse e entusiasmo em integrar esta tecnologia nas suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Capacitação de professores, Realidade Virtual, Competências Pedagógicas.

Introdução

Estamos a testemunhar uma Era de transformação digital que impacta profundamente o setor educativo. A incorporação de tecnologias digitais emergentes na educação é uma resposta ao crescente apelo por métodos de ensino inovadores e envolventes que atendessem às diversas necessidades de aprendizagem dos estudantes. A introdução de dispositivos digitais, software educativo e plataformas de aprendizagem online revolucionou a forma como o conhecimento é transmitido e adquirido.

A Realidade Virtual (RV), em particular, tem mostrado um potencial significativo para transformar a educação, oferecendo experiências imersivas e estimulantes aos estudantes (Jensen & Konradsen, 2018). Faiola et al. (2013), que examinaram o impacto da RV na aprendizagem, concluem que pode melhorar significativamente a compreensão e retenção do conhecimento pelos estudantes

No entanto, a integração eficaz da RV na educação exige não apenas a adaptação do currículo, mas também a capacitação dos docentes. Estudos de Radianti et al. (2020) destacam a necessidade de formação profissional contínua para que os professores se mantenham atualizados com as últimas tendências tecnológicas. Os professores necessitam de formação específica para aproveitar ao máximo o potencial da RV, o que implica um conhecimento profundo tanto dos aspectos técnicos quanto das metodologias pedagógicas associadas.

Contextualização

O papel da realidade virtual na educação

A RV emerge como uma tecnologia poderosa, proporcionando um ambiente de aprendizagem rico e interativo. Permite a simulação de experiências que seriam impossíveis ou impraticáveis no mundo físico, tornando o processo de aprendizagem mais concreto e envolvente. Por exemplo, estudantes de Ciências podem explorar o interior de uma célula em detalhe e estudantes de História podem "visitar" locais históricos reconstruídos virtualmente (Mikropoulos & Natsis, 2011). Um dos maiores benefícios da RV é a sua capacidade de descomplicar a compreensão de conceitos complexos (Slater & Sanchez-Vives, 2016). Por exemplo, em disciplinas como Matemática, Química ou Física, a RV pode ser usada para visualizar processos moleculares ou físicos em escala real, tornando conceitos abstratos mais tangíveis e compreensíveis. Makransky e Lilleholt (2018) demonstraram como a RV pode aumentar a compreensão e a retenção de conceitos científicos complexos como a compreensão espacial em ambientes de aprendizagem científica. A RV oferece oportunidades para personalizar a experiência de aprendizagem, adaptando-se às necessidades e ao ritmo de cada estudante. Isto é especialmente relevante para atender a diferentes estilos de aprendizagem e necessidades educacionais especiais (Makransky & Petersen, 2019).

Desenvolvimento de competências essenciais

Slater e Sanchez-Vives (2016) apontam que a RV pode ser usada para desenvolver competências essenciais como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração, ao colocar os estudantes em situações simuladas que exigem a tomada de decisão e trabalho em grupo. Estudos de Makransky e Petersen (2019), demonstram como a RV pode aprimorar estas competências cognitivas superiores. Pantelidis (2010), refere que a RV pode criar situações que exigem cooperação e comunicação eficaz entre os participantes, reforçando a importância destas competências no processo de aprendizagem. Por outro lado, a RV tem um

potencial significativo na educação socio emocional, especialmente na promoção da empatia (Freina & Ott, 2015). Por exemplo, experiências imersivas podem colocar os estudantes nas perspectivas de outras pessoas, permitindo-lhes vivenciar situações e desafios de diferentes pontos de vista. Tais experiências podem ser muito impactantes, fomentando a compreensão e a empatia por outras culturas, histórias e experiências de vida.

Finalmente, a RV pode promover competências de autoaprendizagem e autonomia. Em ambientes virtuais, os estudantes muitas vezes têm a liberdade de explorar e aprender por conta própria. Esta abordagem autodirigida da aprendizagem é crucial numa educação moderna, preparando os estudantes para serem aprendizes autónomos ao longo da vida.

Inclusão e acessibilidade na educação

A RV tem um papel significativo em tornar a educação mais inclusiva e acessível. Pode ser adaptada para atender a uma variedade de estilos de aprendizagem e necessidades especiais, oferecendo recursos que podem ser personalizados para cada estudante (Pantelidis, 2010). Estudantes visuais, por exemplo, podem beneficiar enormemente de ambientes virtuais ricos em gráficos e visualizações. Por outro lado, estudantes que aprendem melhor através da experiência prática podem interagir com simulações em RV para explorar conceitos de forma mais tangível. Conforme sugerido por Freina e Ott (2015), a RV oferece uma plataforma diversificada que pode ser adaptada para atender às necessidades de aprendizagem variadas, tornando o conteúdo mais acessível e compreensível. Pantelidis (2010) argumenta que a RV pode oferecer oportunidades educativas que antes eram inacessíveis a estudantes com certas limitações físicas ou cognitivas. Por exemplo, estudantes com deficiências físicas podem experimentar atividades que seriam impossíveis no mundo real, como caminhar por uma floresta ou visitar locais históricos. Além disso, a RV pode ser adaptada para estudantes com dificuldades de aprendizagem, oferecendo experiências de aprendizagem personalizadas que têm em conta as suas capacidades e limitações (Makransky & Petersen, 2019).

A RV pode também ser usada para promover a educação cultural e a empatia. Por meio de experiências imersivas, os estudantes podem "visitar" diferentes partes do mundo, aprender sobre diversas culturas e histórias e desenvolver uma compreensão e apreço mais profundos por pessoas de diferentes origens. Esta abordagem pode ajudar a criar um ambiente educativo mais inclusivo e tolerante.

Impacto emocional e cognitivo da RV na aprendizagem

A utilização da RV em contextos educativos não é apenas uma questão de envolvimento tecnológico, mas também de influência emocional e cognitiva. Mikropoulos e Natsis (2011) referem que a RV oferece oportunidades para desenvolver competências cognitivas, como o pensamento computacional, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Estudos de Dede (2009) mostram que ambientes virtuais imersivos podem provocar reações emocionais intensas, o que pode aumentar o interesse dos estudantes pelo conteúdo. A capacidade de "viver"

experiências educativas, em vez de apenas lê-las ou ouvi-las, pode criar conexões emocionais mais fortes com o conteúdo de aprendizagem (Dede, 2009). Por exemplo, num estudo conduzido por Pantelidis (2010), foi observado que a RV pode estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e as habilidades de tomada de decisão. Ao colocar os estudantes em cenários simulados que exigem análise e resposta, a RV promove o desenvolvimento de competências cognitivas essenciais para o século XXI.

O impacto emocional e cognitivo da RV pode ser mediado por vários fatores, incluindo o design do conteúdo de RV, a familiaridade dos estudantes com a tecnologia e a integração pedagógica da RV (Mikropoulos & Natsis, 2011). Uma implementação cuidadosa e um design instrucional bem pensado são cruciais para maximizar os benefícios emocionais e cognitivos da RV.

Formação de professores para usar a realidade virtual na educação

Estudos de Merchant et al. (2014) destacam a importância da formação de professores para o sucesso da implementação de tecnologias inovadoras. A capacitação dos professores em RV deve abordar tanto os aspetos técnicos quanto os pedagógicos, preparando-os para explorar todo o potencial desta ferramenta em sala de aula (Radianti et al., 2020). O primeiro passo na formação de professores em tecnologias emergentes como a RV envolve a familiarização com a própria tecnologia (Kerawalla & Crook, 2002). Isto inclui não só o entendimento de como operar os equipamentos de RV, mas também uma compreensão das suas capacidades e limitações. A familiaridade com as tecnologias emergentes é essencial para que os professores se sintam confiantes e competentes ao utilizá-las. Do ponto de vista pedagógico, a familiarização com estudos de caso, como os relatados por Makransky e Petersen (2019), pode oferecer uma base sólida de conhecimento sobre as possibilidades educativas da RV. Por outro lado, a formação deve ser reflexiva e colaborativa, permitindo que os professores partilhem experiências uns com os outros, aspeto fundamental para o seu desenvolvimento profissional (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Metodologia

Esta intervenção teve como participantes setenta e nove professores, de diferentes áreas disciplinares, divididos por seis ações de formação. As ações compreenderam fundamentalmente num primeiro momento, uma contextualização pedagógica com recurso a esta tecnologia emergente, onde de seguida passaram ao desenho e construção de planos de aula para exploração de diferentes conteúdos educativos com recurso aos óculos CLASSVR. Os dados foram recolhidos através de um inquérito por questionário, de natureza fundamentalmente qualitativa. Este visou caracterizar o grau de satisfação quanto à usabilidade da utilização da RV com óculos CLASSVR. A usabilidade não existe em sentido absoluto, o que significa que não existem medidas absolutas de usabilidade de um artefacto, mas é definida pelo contexto em que esse artefacto é usado. Apesar disso, há de medidas gerais amplas que podem ser usadas para comparar a usabilidade em vários contextos. A ISO 9241-11 sugere que as medidas de

usabilidade devem abranger: a (i) eficácia (a capacidade dos utilizadores de concluir as tarefas usando o sistema e a qualidade do resultado dessas tarefas), a (ii) eficiência (o nível de recursos consumidos na execução das tarefas), e a (iii) satisfação (reações subjetivas dos utilizadores ao usar o sistema).

Neste contexto quisemos avaliar a satisfação dos sujeitos ao utilizarem os óculos CLASSVR. O questionário usado foi SUS – System Usability Scale (Brooke, 1996). O SUS usa uma escala Likert de 5 pontos (1= discordo totalmente até 5= concordo totalmente) onde uma afirmação é feita e o respondente indica o grau de concordância ou discordância com essa afirmação. Neste formulário SUS são apresentadas 10 afirmações (cinco pela positiva e cinco pela negativa, de forma alternada). Valorizamos as respostas espontâneas e não existiam respostas certas ou erradas. Questões usadas:

Acho que gostaria de usar este sistema com frequência.

Achei o sistema desnecessariamente complexo.

Achei o sistema fácil de usar.

Acho que precisaria do apoio de um técnico para poder usar este sistema.

Achei que as várias funções deste sistema estavam bem integradas.

Achei que havia muita inconsistência neste sistema.

Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema muito rapidamente.

Achei o sistema muito complicado de usar.

Senti-me muito confiante ao usar o sistema.

Precisava de aprender muitas coisas antes de começar a usar este sistema.

Por fim, era pedido aos professores que colocassem um comentário sobre esta experiência.

A formação



Figura 6. Uso dos óculos CLASSVR durante as sessões de formação

Numa sessão os professores de História, para se familiarizarem com a tecnologia CLASSVR, embarcaram numa jornada virtual interativa pela antiga Roma e pela antiga Grécia. Os professores foram transportados virtualmente para o Coliseu de Roma e para a Acrópole, onde puderam explorar as estruturas antigas e contextuais sobre a sua importância histórica e cultural. Esta experiência permitiu-lhes visualizar e planejar como poderiam conduzir os seus estudantes numa viagem no tempo. Através desta experiência, puderam avaliar o potencial do CLASSVR para tornar a aprendizagem mais tangível e envolvente.

Num segundo momento, os professores em grupo tiveram de criar conteúdos pedagógicos próprios, utilizando a aplicação criação do CLASSVR.

A sessão de formação foi concluída com uma discussão reflexiva, onde os professores partilharam os conteúdos produzidos, desafios e ideias para a implementação futura do CLASSVR nas suas aulas.

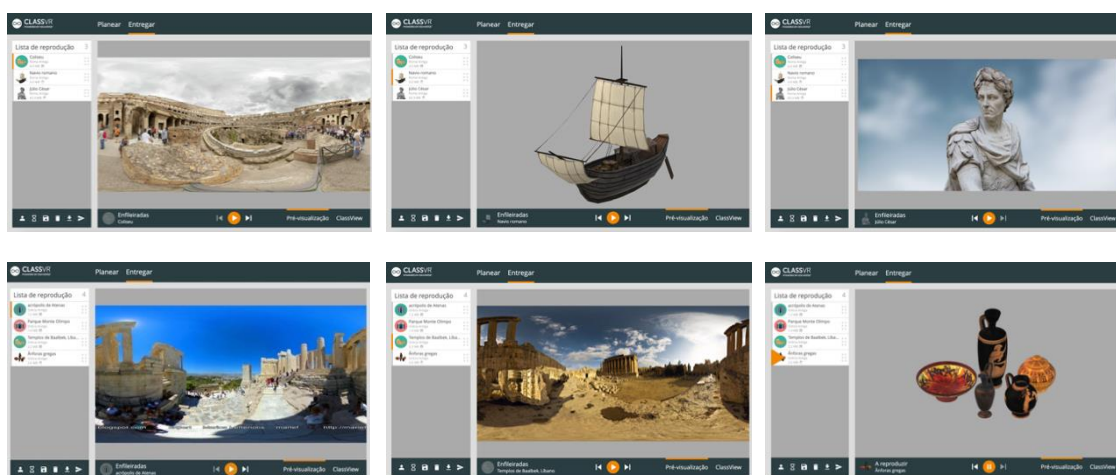


Figura 7. Atividade para familiarização com a tecnologia CLASSVR durante a formação

Numa sessão de formação com professores de Biologia e Geografia, estes começaram por explorar a tecnologia CLASSVR, respetivamente, através do mundo microscópico da célula e o impacto das catástrofes naturais no ambiente terrestre. Os professores de Biologia navegaram pelos diferentes componentes celulares, como o núcleo, mitocôndrias e ribossomas. Os professores de Geografia utilizaram o CLASSVR para uma viagem virtual por diferentes regiões do mundo afetadas por catástrofes naturais, como terremotos, tsunamis e erupções vulcânicas. Esta experiência imersiva permitiu-lhes compreender o impacto destes eventos no ambiente e nas comunidades locais.

Seguidamente, os professores analisaram como poderiam usar estas simulações para ensinar os seus alunos. Ambos os grupos de professores, no final da respetiva sessão, partilharam as suas experiências e refletiram sobre como a tecnologia CLASSVR pode ser utilizada para criar aulas mais dinâmicas e envolventes.

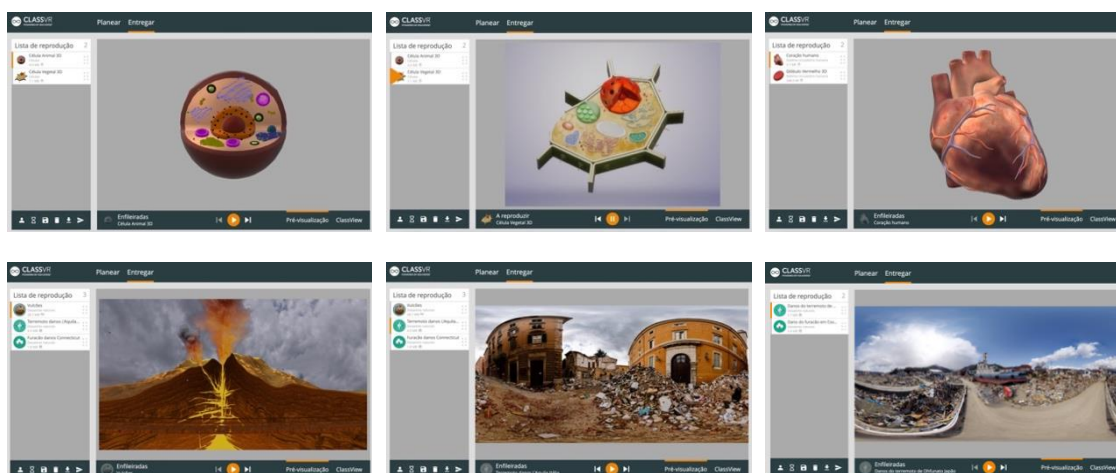


Figura 8. Atividade para desenvolvimento de competências pedagógicas com a tecnologia CLASSVR durante a formação

Análise de dados

O questionário apresentado aos professores permitiu caracterizá-los e caracterizar o grau de satisfação quanto à utilização da RV com óculos CLASSVR.

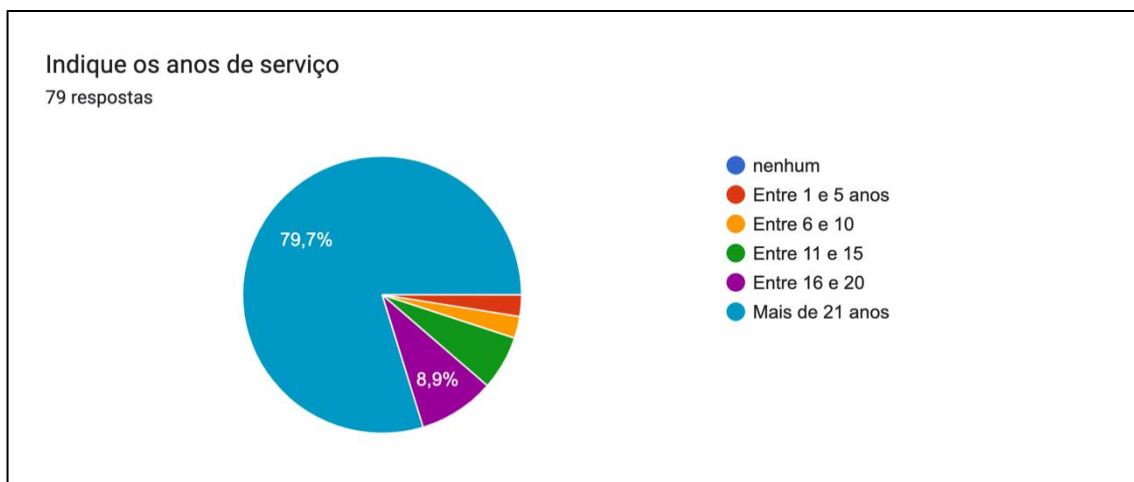


Figura 4. Anos de serviço

Quanto à questão sobre quantos anos de serviço os professores possuem; a maioria (88,6%) indicou que possuem 16 ou mais anos de serviço, o que nos leva a concluir que são já professores experientes na lecionação dos conteúdos das suas áreas disciplinares.

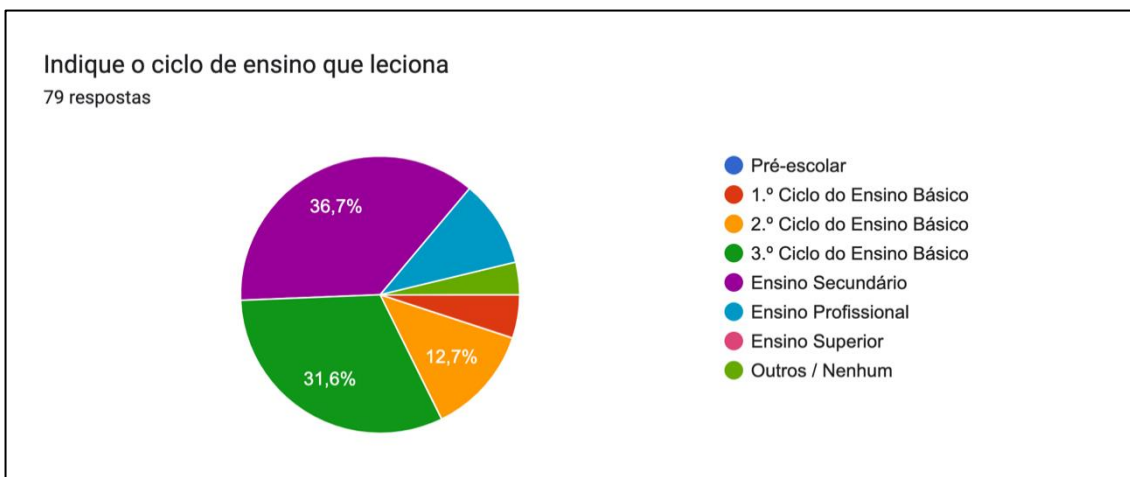


Figura 5. Ciclo de ensino

A análise dos dados recolhidos através do questionário sobre qual o ciclo que lecionam, verificamos que a maioria dos professores lecionam o 3.º Ciclo do Ensino Básico e Secundário (68,3%).

Quanto às respostas ao formulário SUS, com as 10 afirmações, o resultado obtido alcançou a média de 75,79 pontos num intervalo entre 0 e 100, o que equivale a uma avaliação entre GOOD e EXCELLENT na escala de Bangor (2009, p. 121).

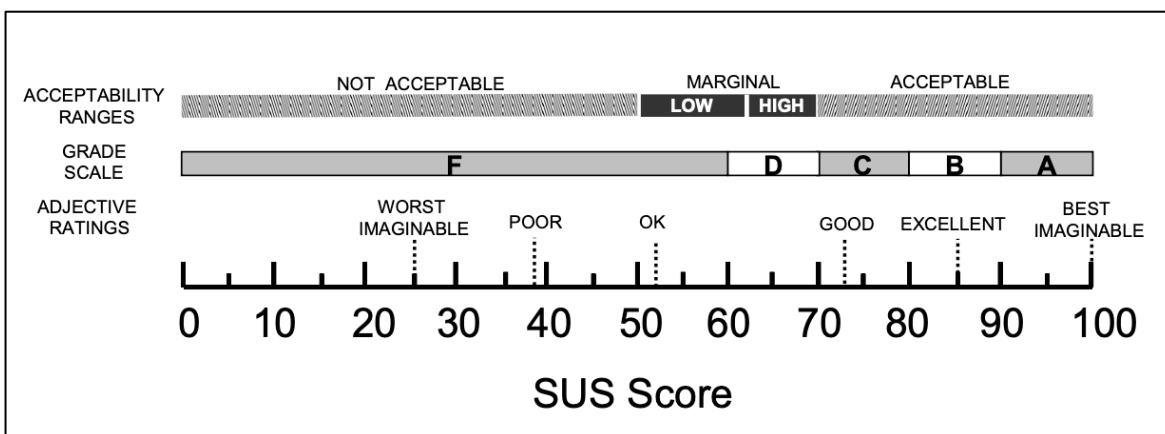


Figura 6. Uma comparação das classificações de adjetivos, pontuações de aceitabilidade e escalas de notas escolares, em relação à pontuação média do SUS

Com base neste resultado geral, consideramos que o uso do CLASSVR foi de grande aceitação pelos professores e provoca satisfação no utilizador (Carvalho, 2002).

A análise das respostas à questão final aberta: "Por favor, coloque um comentário sobre o CLASSVR". Esta questão permitiu aos participantes expressar as suas opiniões, experiências e sugestões de uma forma personalizada.

As respostas a esta questão variaram amplamente. Algumas das respostas referem que:

“Trata-se de uma ferramenta muito interessante e com muitas potencialidades.”,
“Bastante interessante, chegando a ser um pouco "aditivo". Deve ser usado com controlo de tempo. A qualidade da imagem virtual é bastante satisfatória.”,
“Instrumento verdadeiro motivador em contexto de aprendizagem.”,
“É uma nova maneira de adquirir conhecimentos e vivenciar determinadas realidades.”,
“Produto interessante e excelente recurso pedagógico.”,
“Adorava poder usar nas minhas aulas. Considero-o uma ferramenta útil na atividade pedagógica.”,
“Uma ferramenta com potencial... para ser integrado na prática letiva em metodologias ativas.”,
“Pode muito bem ser a resposta ao argumento "A escola necessita de se reinventar porque há mais de 200 anos que não muda nem evolui!”,
“Desperta a vontade de adaptar a sua utilização à nossa disciplina e aos nossos estudantes. Muito interessante. Um recurso a explorar.”,
“Achei o CLASSVR bastante interessante e de fácil utilização”.
“Gostaria muito de utilizar esta ferramenta na minha sala de aula, mas o investimento em equipamentos/software não parece ser uma prioridade.”,

A análise das respostas à questão aberta sobre o CLASSVR revela uma perceção positiva quanto ao seu potencial pedagógico. A maioria dos inquiridos expressou uma opinião favorável, destacando a tecnologia como "muito interessante", "motivadora" e "excelente recurso pedagógico". Estes comentários refletem um alto grau de satisfação com a experiência proporcionada pelo CLASSVR.

Os participantes apreciaram particularmente a qualidade da imagem virtual e a capacidade da tecnologia em oferecer novas formas de adquirir conhecimentos e vivenciar realidades diferentes. A menção de que o CLASSVR pode ser "aditivo" e que "deve ser usado com controlo de tempo" indica uma perceção da sua atratividade e envolvimento, embora também sugira a necessidade de uma utilização ponderada dentro do ambiente educativo.

Além disso, os comentários refletem um desejo entre os professores de integrar esta tecnologia nas suas práticas letivas, vendo-a como uma resposta à necessidade de inovação na educação. Por outro lado, um dos comentários aponta para as limitações, como o investimento necessário em equipamentos e software, o que sugere que, apesar do entusiasmo, existem barreiras práticas à implementação do CLASSVR nas escolas.

Conclusão

É um desafio Integrar a RV no currículo existente, de modo que complemente e enriqueça o processo de aprendizagem. Garantir que as experiências de RV sejam acessíveis e inclusivas para todos os estudantes, incluindo aqueles com necessidades especiais, é um desafio significativo. A RV não é apenas uma tecnologia para melhorar o processo de aprendizagem atual, mas também um meio para explorar novos métodos pedagógicos e abordagens educativas.

Através desta formação de professores observamos que a RV pode ter um impacto significativo na melhoria da compreensão de conceitos complexos e no desenvolvimento de competências cognitivas e socio emocionais. Criar conteúdo de RV que seja pedagogicamente relevante e alinhado com os objetivos curriculares pode ser um desafio. A integração eficaz da RV requer planificação cuidadosa. A colaboração entre os professores parece ser o caminho ideal.

Alguns problemas técnicos podem dificultar a implementação eficaz da tecnologia RV (número de equipamentos disponíveis, acesso à Internet, recursos disponíveis para os óculos). Estas formações permitiram compreender a necessidade de incluir uma componente de resolução de problemas técnicos básicos de modo a suportar a utilização e exploração desta ferramenta. Os professores gostariam que as escolas garantissem suporte técnico contínuo.

Referências

- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*, 4(3), 114-123.
- Carvalho, A. A. A. (2002). Testes de usabilidade: exigência supérflua ou necessidade. In *Actas do 5º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação* (pp. 235-242).
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66-69.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Faiola, A., Newlon, C., Pfaff, M., & Smyslova, O. (2013). Correlating the effects of flow and telepresence in virtual worlds: Enhancing our understanding of user behavior in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 1113-1121.
- Fowler, C. (2015). Virtual reality and learning: Where is the pedagogy?. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 412-422.
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. In *The international scientific conference elearning and software for education*, Vol. 1, N.º 133, pp. 10-1007.
- Grier, R. A., Bangor, A., Kortum, P., & Peres, S. C. (2013, September). The system usability scale: Beyond standard usability testing. In *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting* (Vol. 57, No. 1, pp. 187-191). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55, 223-252.
- Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23, 1515-1529.
- Kerawalla, L., & Crook, C. (2002). Children's computer use at home and at school: Context and

- continuity. *British Educational Research Journal*, 28(6), 751-771.
- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141-1164.
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2019). Investigating the process of learning with desktop virtual reality: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 134, 15-30.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.
- Mikropoulos, T. A., & Bellou, J. (2010). The unique features of educational virtual environments. In *Teaching and learning with technology* (pp. 269-278). Routledge.
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769-780.
- Pantelidis, V. S. (2010). Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality. *Themes In Science and Technology Education*, 2(1-2), 59-70.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
- Tilhou, R., Taylor, V., & Crompton, H. (2020). 3D virtual reality in K-12 education: A thematic systematic review. *Emerging Technologies and Pedagogies In The Curriculum*, 169-184.

