



Learning Environments: from real to immersive

Ambientes de Aprendizagem: do real ao imersivo

Entornos de aprendizaje: de lo real a lo inmersivo

Luís Miguel Silva Vieira¹ , José Paulo Gomes Brazão¹ 

¹ Universidade da Madeira, Funchal, Portugal.

Autor correspondente:

Luís Miguel Silva Vieira

E-mail: vieira.luis.m.s@gmail.com

Como citar: Vieira, L. M. S., & Brazão, J. P. G. (2022). Learning Environments: from real to immersive. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 3(1), e13486. <http://dx.doi.org/10.20952/jrks3113486>

ABSTRACT

This article addresses learning from a constructivist perspective and the potential that hybrid and immersive environments may have in the teaching-learning process, in which it is of significant relevance to consider the active involvement and stimulation of student agency in the process of knowledge construction. In this sense, the authors present theoretical considerations and reflections aimed at raising awareness for emerging learning environments, different models of hybrid teaching and for various immersive media, as well as, contribute to the reflection and consolidation of the foundations of learning in these contexts. Emphasising situational learning, integrating hybrid and immersive environments, can lead the study of education and learning in new directions.

Keywords: Emergent Environments. Learning. Hybrid Teaching. Immersive Media.

RESUMO

No presente artigo se aborda a aprendizagem a partir de uma perspectiva construtivista e o potencial que ambientes híbridos e imersivos podem ter no processo de ensino-aprendizagem, nos quais se assume de significativa relevância considerar o envolvimento ativo e o estímulo da agência do estudante no processo de construção de conhecimento. Neste sentido, os autores apresentam considerações teóricas e reflexões que visam consciencializar para ambientes emergentes de aprendizagem, diferentes modelos de ensino híbrido e para várias mídias imersivas, assim como, contribuir para a reflexão e consolidação dos fundamentos da aprendizagem nesses contextos. Enfatizar a aprendizagem situacional, integrando ambientes híbridos e imersivos, pode conduzir o estudo da educação e da aprendizagem a novos rumos.

Palavras-chave: Ambientes emergentes. Aprendizagem. Ensino híbrido. Mídia imersiva.

RESUMEN

Este artículo aborda el aprendizaje desde una perspectiva constructivista y el potencial que pueden tener los entornos híbridos e inmersivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que es de significativa relevancia considerar la participación activa y la estimulación de la agencia del estudiante en el proceso de construcción del conocimiento. En este sentido, los autores presentan consideraciones teóricas y reflexiones dirigidas a la sensibilización para los entornos de aprendizaje emergentes, los diferentes modelos de enseñanza híbrida y para los diversos medios inmersivos, así como, contribuir a la reflexión y consolidación de los fundamentos del aprendizaje en estos contextos. El énfasis en el aprendizaje situacional mediante la integración de entornos híbridos y de inmersión lleva el estudio de la educación y el aprendizaje en nuevas direcciones.

Palabras clave: Entornos emergentes. Aprendizaje. Enseñanza híbrida. Medios inmersivos.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento social e tecnológico, a par com o despontar de novas formas de conhecer, interpretar e construir o mundo, tem vindo a culminar numa necessidade crescente de se criar novos modelos de ensino-aprendizagem que estimulem processos mais integradores, adequados e significativos ao nível da construção de conhecimento.

Neste sentido, estabelecer a ligação entre a aprendizagem em contextos escolares e contextos fora da escola tem vindo a se verificar uma preocupação crescente na pesquisa e na prática educacional (Erstad et al., 2016), o que reflete a influência de abordagens construtivistas ao nível da investigação e da educação. Para que os processos de ensino-aprendizagem mantenham-se interessantes e estimulantes é necessário explorar e entender as necessidades e as aspirações dos estudantes e compreender o seu contexto cultural e comunitário.

Para facilitar a emersão de ambientes de aprendizagem inovadores importa romper com os modelos tradicionais de ensino-aprendizagem que se focam na transmissão de informação e de conhecimento a partir do mapeamento generalizado daquilo que os estudantes, nos diferentes níveis do desenvolvimento, não sabem (Erstad et al., 2016), assim como, contrariar a inação e a resistência à mudança e à integração da tecnologia, pois o crescimento exponencial da acessibilidade à internet e aos recursos tecnológicos tem gerado implicações no modo como os indivíduos interagem e na forma como a formação e a educação ocorrem, fazendo com que o ensino à distância, na modalidade *online*, esteja a ser profundamente explorado e implementado.

Neste âmbito, conforme referido por Christensen et al. (2013), já muitas escolas têm vindo a conciliar as vantagens da educação *online* com todos os benefícios da educação presencial, apostando em modelos de ensino híbridos, os quais podem despontar a partir da inovação sustentada, na medida em que procuram oferecer melhorias em relação ao sistema de ensino tradicional, ou de inovação disruptiva, quando os modelos estão direcionados para romper e transformar o sistema de ensino tradicional, visando catalisar mudanças significativas a longo-prazo.

Cada vez mais, reconhece-se o potencial que a tecnologia, o digital e, mais especificamente, os ambientes virtuais e imersivos podem ter na emergência e no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem dinâmicos, interativos, envolventes, adaptáveis, personalizáveis, contextualizáveis e desafiantes para os estudantes, com vista a possibilitar novas experiências de aprendizagem que potenciem a aprendizagem situada e a aplicação dos conteúdos adquiridos na prática, seja de forma real ou simulada.

Desenvolver novos ambientes de aprendizagem que gerem a impressão subjetiva de que se está a participar numa experiência abrangente e realista (Dede, 2009) ou, mesmo, conjugar

o ensino presencial e o *online*, criando ambientes híbridos de aprendizagem (Christensen et al., 2013), pode ser muito promissor tanto para promover o atingimento dos objetivos de aprendizagem, quanto para suportar novas formas de pedagogia, sendo que, de acordo com Farrel (2016), uma forma de pedagogia transformadora deve visar o apoio aos estudantes no desenvolvimento da sua autoconsciência, consciência social e da sua identidade, assim como, procurar estabelecer relações entre a construção de significado em contexto de sala de aula e a construção de significado no contexto do mundo real.

PERSPETIVAS SOBRE A APRENDIZAGEM

É evidente o esforço e o empenho que tem vindo a ser alocado, ao longo dos anos, por académicos, professores e investigadores no sentido de analisar, explorar e desenvolver métodos, ferramentas e estratégias de promoção de aprendizagens significativas para os estudantes, com vista a que adquiram e desenvolvam conhecimentos, competências e capacidades que se verifiquem úteis para as suas vidas.

A aprendizagem por se tratar de um processo em constante composição que resulta das características individuais e das interações do indivíduo com o meio envolvente e social não deve se circunscrever a um único local, como é o caso específico da sala de aula. Numa perspetiva construtivista, a aprendizagem é entendida como um processo ativo, no qual o indivíduo constrói novas ideias ou conceitos, a partir de conhecimentos passados e atuais, na medida em que seleciona e transforma a informação, constrói hipóteses e toma decisões (Bruner, 1966).

Entende-se, desta forma, a aprendizagem como um processo individual de construção e assimilação contínua de conhecimento, embora, não signifique que o papel do professor deva ser menosprezado, dado que, tal como apontado por Papert (1985, pp.35-36), “a criança se apropria, para seu próprio uso, de materiais que ela encontra e, mais significativamente, de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia”, no qual o professor pode despontar como um modelo significativo para o estudante.

Ao assumir a aprendizagem como um processo individual, para que qualquer ambiente de aprendizagem seja adequado e oportuno deve considerar as necessidades individuais que estão associadas a cada fase do desenvolvimento humano, procurando garantir a realização integral das disposições e das capacidades individuais, em cada uma das fases de desenvolvimento, de modo a facilitar a própria transposição do indivíduo para uma próxima fase do seu desenvolvimento, em conformidade com Vygotsky (1978a, 1978b), que aponta que a interação social assume um papel elementar no desenvolvimento da cognição humana e que o desenvolvimento humano corresponde a um processo de aprendizagem que resulta da utilização das “ferramentas” intelectuais.

Vygotsky (1978b) defende que existe uma dissonância cognitiva entre o desenvolvimento real e o desenvolvimento potencial das crianças, o qual designa por Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). O desenvolvimento real apresenta um carácter transicional e dinâmico, que consiste no desenvolvimento já consolidado pela criança, ou seja, são ações que a criança já consegue aplicar e resolver de forma autónoma, sem a necessidade de suporte por outrem. Por outro lado, o desenvolvimento potencial diz respeito à vasta gama de ações que a criança ainda não consegue aplicar ou resolver sozinha, conseguindo-o apenas com o suporte de outra pessoa. Neste sentido, a ZDP por corresponder ao espaço situado entre o desenvolvimento real e o desenvolvimento potencial, abrange as funções com que a criança já conta, mas que ainda se encontram em processo de maturação (Vygotsky, 1978b), o que, por outras palavras, pode ser entendido como o potencial de aprendizagem emergente.

Neste enquadramento, a aprendizagem do estudante não deve ser, em circunstância alguma, assumida como garantida em função de um determinado método, técnica ou pedagogia, dado que, qualquer estudante pode se deparar com dificuldades na consolidação do

desenvolvimento real, entendido como dificuldades de aprendizagem, as quais correspondem aos obstáculos assentes na ZDP que obstruem o processo de maturação do estudante, condicionando a dinâmica transacional entre o desenvolvimento potencial e o desenvolvimento real.

A este respeito, considera-se que a aprendizagem não ocorre, de forma efetiva, na ausência de motivação no indivíduo, para aprender, dado ser pouco provável que o estudante desmotivado se envolva ativamente no processo e nas atividades de aprendizagem. A motivação por se caracterizar por um estado interno e individual, intencional e dinâmico (Wiley, 1997), que influencia a direção do comportamento humano, assume um papel significativo nos contextos de ensino-aprendizagem, inclusive em ambientes híbridos ou imersivos de aprendizagem.

Não obstante a sua relevância, no presente trabalho transpõe-se o construto da motivação, para o construto de agência, o qual, de acordo com Ahearn (2001), corresponde à capacidade socioculturalmente mediada para o indivíduo agir, na qual se deverá estar particularmente atentos ao modo como a mediação ocorre em tempo e lugar. Neste sentido, entende-se a agência como uma ação intencional do indivíduo que, conforme apontado por Mercer (2012), é influenciada por capacidades físicas, cognitivas e afetivas e por recursos socioculturais, interpessoais e contextuais.

De acordo com Mercer (2012), a agência compreende quatro dimensões fundamentais, nomeadamente: a) dimensão contextual, na medida em que os contextos podem facilitar ou inibir a agência do estudante; b) dimensão interpessoal, pressupondo que as relações interpessoais geram algum tipo de influência na agência do estudante; c) dimensão temporal, dado que as experiências passadas vivenciadas pelo estudante aportam uma forte influência na sua agência e; d) dimensão intrapessoal, considerando o estudante como um ser holístico, com capacidades e competências para agir, seja a nível físico, afetivo, cognitivo ou mesmo motivacional.

Integrar a complexidade da agência ao nível da aprendizagem implica personalizar o processo de ensino-aprendizagem a cada estudante e, mais do que isso, contextualiza-lo, com vista a que o estudante seja capaz de se expressar e de se posicionar, em conformidade com as suas características, as suas crenças e a sua própria realidade. A aprendizagem por se tratar de um aspeto integral e inseparável da prática social, assume um *continuum* da participação de cada indivíduo no mundo e está associada, além das interações sociais, ao contexto e à cultura na qual ocorre, sendo, portanto, situada (Lave & Wenger, 1991).

Ao considerar a aprendizagem como sendo situada, valoriza-se o papel que as interações sociais têm na aprendizagem e na construção conhecimento que é realizada pelos indivíduos, aqui entendidos como aprendizes, em interação com membros de uma dada comunidade de prática, potencialmente mais experientes, reconhecendo que o aprendiz não é, de forma alguma, um passivo receptor de ensinamentos, mas antes, trata-se de um elemento ativo e envolvido no processo de aprendizagem, provido de conhecimentos, competências, capacidades e experiências passadas.

Desta forma, a aprendizagem em contexto escolar deve fomentar a interação entre o estudante e os seus pares, professores e a comunidade, possibilitar ao estudante testar as suas próprias ideias, teorias ou hipóteses através da exteriorização das mesmas (Papert, 1985), interligar a aprendizagem dos estudantes à sua aplicação nos seus contextos comunitários, incitando momentos de aprendizagens autênticas, além de que, deve ser entendida como um processo complexo, no qual o estudante é agente na construção do seu próprio conhecimento, envolvido em múltiplos contextos, com diversos recursos, papéis sociais e histórias de vida, objetivos e expectativas próprias.

Ao enfatizar a aprendizagem situacional, os aspetos individuais e sociais assumem novos contornos, onde a personalização e a contextualização do ensino-aprendizagem revigora-se, mediante a inclusão de aprendizagens autênticas enquadradas nas respetivas comunidades,

reestruturando a organização social das próprias escolas em comunidades de prática (Lave & Wenger, 1991), ampliando, diluindo e misturando a sala de aula com muitas outras salas e espaços físicos, digitais e virtuais, possibilitando que, em qualquer lugar e em qualquer momento, se possa aprender e ensinar, simultaneamente (Moran, 2015).

AMBIENTES HÍBRIDOS DE APRENDIZAGEM: ENTRE O PRESENCIAL E O ONLINE

Os ambientes de ensino-aprendizagem têm vindo a sofrer mudanças significativas, nos últimos anos, acompanhando o desenvolvimento tecnológico, as tendências e as necessidades que se fazem sentir nas sociedades ditas desenvolvidas. Em particular, os ambientes híbridos de aprendizagem assumem uma posição cada vez mais significativa, atraindo estudantes e conquistando professores, um pouco por todo o mundo.

De acordo com Papert (1985), o acesso aos computadores, a par com um modelo de linguagem revigorado e uma maior tendência para a livre acessibilidade aos mesmos, pelos estudantes, pode enriquecer os ambientes intelectuais oferecidos pelas escolas, dado que, através do computador, o estudante conta com a possibilidade de relacionar o concreto e o abstrato por meio de um processo interativo que tende a favorecer a construção do seu conhecimento.

A criação de ambientes ativos de aprendizagem que possibilitem ao estudante testar as suas próprias ideias, teorias ou hipóteses através da exteriorização das mesmas é um dos princípios basilares da proposta teórica de Papert (1985), que viu na tecnologia e, em particular, na informática, o potencial para desencadear mudanças significativas na pedagogia e, conseqüentemente, no desenvolvimento intelectual dos estudantes, a par com a possibilidade de transpor as teorias tradicionais do currículo e os modelos de ensino circunscritos à sala de aula.

Efetivar o ensino com a integração do presencial e do *online*, num ambiente híbrido, pode ser benéfico para a aprendizagem, por pressupor a integração de técnicas e ferramentas de ensino e aprendizagem por meio do contato presencial a par com o recurso à tecnologia, o que vai ao encontro do preconizado por Moran (2008) que defende o equilíbrio entre o ensino presencial e o *online*, por considerar ser importante estar fisicamente presente em determinados momentos, como o conhecer-se, criar elos, desenvolver confiança e afeto e desempenhar certas atividades, tal como, também considera que o espaço digital possibilita interações espaço-temporais mais livres, adaptação a ritmos diferentes, novos contatos e maior liberdade de expressão.

De acordo com Christensen et al. (2013), muitas escolas têm vindo a abraçar o ensino híbrido numa linha sustentada em relação à sala de aula tradicional, permitindo alcançar melhorias significativas no processo de ensino-aprendizagem, sem que se tenha que romper, inteiramente, com o sistema de sala de aula industrial ou tradicional.

Muito recentemente, por força maior, em resposta aos efeitos derivados da pandemia de COVID-19, verificou-se um esforço acentuado em diversos países, incluindo Brasil e Portugal, no desenvolvimento de medidas e de estratégias ao nível de educação com vista a, de alguma forma, responder de forma imediata a uma situação emergente que representou, em diversos momentos e locais, o fecho de escolas, resultando em que o ensino remoto e, em particular, os ambientes híbridos de aprendizagem consolidassem um espaço preponderante em educação, o qual se prevê continuar a ampliar, mesmo após o esvanecer dos efeitos decorrentes da pandemia, em conformidade com o conjeturado por Moran (2008) que refere que ensino será caracterizado por momentos de ensino presencial e outros de ensino *online*, com recurso a uma mescla de tecnologias.

Os ambientes híbridos de aprendizagem compreendem um processo contínuo que ultrapassa as limitações do contexto de sala de aula na escola e da necessidade de disponibilidade física num determinado momento ou período e, neste sentido, Moran (2008)

perspetiva mudanças na educação por considerar que o processo de ensino-aprendizagem será mais flexível e híbrido no estilo, na presença, nas tecnologias e nos requisitos, além de que, aponta para uma crescente valorização da construção de conhecimento em diferentes contextos, transpondo as limitações associadas ao confinamento do ensino em contexto de sala de aula e de escola, em detrimento da imposição de um padrão único de ensinar.

Com vista a condensar e a agrupar os vários modelos de ensino híbrido que se encontram no setor da educação, Staker e Horn (2012) apresentam uma taxonomia assente em quatro modelos, nomeadamente:

- a) Modelo de rotação: ocorre uma alternância entre diversas modalidades de ensino, incluindo a modalidade de ensino *online*, de acordo com um plano fixo ou a critério do professor, nas quais podem se incluídas diversas atividades, entre as quais lições em grupos pequenos ou turmas completas, trabalhos em grupo, tutoria individual e trabalhos escritos. De acordo com Staker e Horn (2012), este modelo subdivide-se em quatro submodelos, nomeadamente: a) modelo de rotação por estações, no qual os estudantes são organizados de modo a circular entre diferentes estações de aprendizagem, incluindo pelo menos uma estação *online*; b) modelo de rotação laboratorial, no qual a rotação dos estudantes ocorre em espaços físicos do *campus*, entre a sala de aula e, pelo menos, um laboratório de informática, no qual os estudantes podem, inclusive, desenvolver atividades de aprendizagem *online*; c) modelo de sala de aula invertida, no qual os estudantes circulam entre uma componente fixa de aprendizagem com prática supervisionada pelo professor no *campus* e a aprendizagem *online*, com recurso a conteúdo e informação específica, que possibilita ao estudante algum tipo de controlo sobre o tempo, lugar, percurso e/ou ritmo de estudo e; d) modelo de rotação individual, no qual os estudantes alternam entre as diversas modalidades de aprendizagem, incluindo *online*, a partir de cronogramas fixos e personalizados individualmente, sendo que, o estudante não tem, necessariamente, que participar em todas as estações ou ambientes de aprendizagem disponíveis;
- b) Modelo *flex*: há uma predominância da modalidade de ensino *online* em relação às restantes modalidades de ensino, na qual os estudantes movem-se com base em cronogramas fluidos e personalizados entre as diferentes modalidades de ensino, no qual o professor fornece suporte presencial de forma flexível e adaptável, conforme as necessidades, através de atividades com pequenos grupos, projetos ou trabalhos em grupo e tutoria individual;
- c) Modelo *self-blend*: os estudantes podem fazer um ou mais cursos na modalidade *online*, com professores responsáveis pelo ensino *online* e, ao mesmo tempo, continuam a ter experiências educacionais em escolas tradicionais, em *campus* físicos, com professores na modalidade presencial;
- d) Modelo virtual enriquecido: compreende uma experiência académica integral na qual, dentro de cada curso, os estudantes dispõem de momentos para frequentar um *campus* físico, com aulas presenciais, e contam com plataformas e/ou recursos que permitem aprender remotamente, com acesso a conteúdos e aulas na modalidade *online*.

Neste enquadramento, entende-se o ensino híbrido como uma abordagem emergente que alia as sinergias do ensino presencial e do *online* em diferentes formas e a diversos níveis, o que pode representar quer uma inovação sustentada quer uma inovação disruptiva em relação aos ambientes de aprendizagem tradicionais e às práticas pedagogias convencionais, em função do modo como seja desenhado, integrado e operacionalizado.

Cada vez mais, o híbrido tenderá a integrar a educação e, dado que, as orientações políticas atuais parecem incentivar a autonomia das escolas na utilização e combinação de

diferentes recursos, espaços e atividades, poderá, em muitos casos, fazer sentido investir recursos e esforços na integração de ambientes híbridos de aprendizagem, valorizando o digital e as tecnologias, em função das especificidades que caracterizam cada contexto, com vista a salvaguardar e promover um ensino de qualidade, sendo que, a este respeito, Moran (2008) atenta que um ensino de qualidade é dispendioso e envolve múltiplas características, entre as quais a inovação, abertura, dinamismo, coerência do projeto pedagógico, adequabilidade da infra-estrutura, acessibilidade às tecnologias, preparação a nível intelectual e emocional dos estudantes e a consolidação de equipas docentes motivadas, orientadas para os estudantes e bem preparadas a nível intelectual, emocional, comunicacional e ético.

Ademais, importa notar que, conforme apontado por Asselin e Doiron (2008), para atuar de maneira eficaz na sociedade moderna, é necessário muito mais do que a leitura e a escrita básicas com tecnologias ultrapassadas e materiais impressos, pois o próprio mercado de trabalho tem vindo a exigir, cada vez mais, que as pessoas sejam competentes em uma diversidade de tecnologias digitais para comunicar, trabalhar e, mesmo, para aprender; pressupondo a necessidade de se rever o currículo dos ensinos, de se repensar a pedagogia e de se refletir acerca do processo de ensino-aprendizagem, sem descurar a procura por integrar o teórico com o prático, o presencial com o *online* e o real com virtual e/ou imersivo.

EM DIREÇÃO À TRANSFORMAÇÃO: AMBIENTES IMERSIVOS DE APRENDIZAGEM

Conforme apontado por Dede (2009), vários estudos têm evidenciado que o digital, mais em específico o digital imersivo, tem vindo a potenciar a aprendizagem e o envolvimento dos participantes, nos quais, os mundos virtuais podem ser utilizados como um recurso para potenciar a aprendizagem e, ao mesmo tempo, criar oportunidades para que os estudantes possam interagir socialmente e aplicar os conhecimentos em situações que, de alguma forma, se aproximem da realidade (Dede, 2009).

As mídias imersivas começam a integrar diversos contextos do nosso dia-a-dia, inclusive em ambientes de aprendizagem, com particular destaque para os equipamentos de realidade virtual, por conta do crescente interesse e acessibilidade desse tipo de recurso pelo público geral. Neste sentido, Sherman e Craig (2019) apontam para a existência de três principais categorias de mídia imersiva, nomeadamente:

- a) Realidade virtual: assenta num ambiente puramente sintético com o qual o utilizador interage, por meio de gráficos ou imagens que visam desencadear a sensação de presença num dado ambiente virtual;
- b) Realidade aumentada: mistura o mundo físico com informações produzidas por computador, gerando uma realidade física proximal, através da integração de elementos virtuais com a visualização do ambiente real, com recurso a câmaras e sensores;
- c) Telepresença: permite que o utilizador observe, interaja e afete um ambiente real e remoto por meio das suas ações, gerando uma realidade física distal.

Por sua vez, Bronack (2011) considera que devem de ser consideradas quatro categorias de mídia imersiva, nomeadamente:

- a) Simulação: corresponde ao tipo de *mídia* imersiva mais estabelecido e consolidado, em particular nas áreas da aviação civil e da saúde, sendo que, de acordo com Bronack (2011), consiste em eventos projetados para fornecer aproximações realistas de experiências que são muito dispendiosas, perigosas ou difíceis de experienciar de outra forma que não seja a simulação;
- b) *Serious games*: consiste na aplicação de jogos e construções de jogo para alcançar objetivos funcionais e práticos, sendo uma das áreas de *mídia* imersiva que mais tem vindo a crescer no contexto educacional;

- c) Mundos virtuais: assentam em espaços sociais persistentes em contexto *online* onde os utilizadores se representam e interagem uns com os outros por meio de avatares, assemelhando-se, em diversos níveis, aos jogos multijogador *online*, com a particularidade de procurar focar a interação social e a co-criação dos mundos pelos utilizadores que os ocupam;
- d) Realidade aumentada: concilia e integra as informações baseadas em locais e redes para fornecer uma visão aperfeiçoada do mundo físico ao nosso redor, sendo que, em contexto educacional pode ser utilizado como suporte a atividades diversas, como jogos e explorações, procurando envolver ativamente os estudantes em ambientes mais ricos de aprendizagem.

A este nível de mídia imersiva, a Universidade de Illinois, dos Estados Unidos da América, criou o projecto VR@Illinois com vista a apoiar o ensino, a pesquisa e a exploração da realidade virtual, aumentada e estendida, na universidade. Neste âmbito, com vista a estudar a integração da realidade virtual, numa abordagem à aprendizagem imersiva, em contexto de sala de aula, na disciplina de história, Wilson (2021) destaca que o ambiente mais imersivo e interativo de aprendizagem permite que os estudantes analisem e sintetizem fontes de novas maneiras e de modo mais estimulante, possibilitando o envolvimento em formas de aprendizagem mais vividas e significativas que, de outra forma, não seria possível de aceder. Ademais, Wilson (2021) reconhece que a tecnologia imersiva quando combinada com práticas pedagógicas tradicionais pode ser uma ferramenta educacional muito útil em contexto de sala de aula. Assim sendo, a integração de tecnologia imersiva e o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem imersivos não exige que se tenha que enveredar, forçosamente, por inovações disruptivas, podendo também ser enquadrada na forma de inovação sustentada, com vista à melhoria.

Para que a aprendizagem decorra de forma imersiva, deve haver uma integração do estudante com os recursos de uma ferramenta computacional e dispositivos sensoriais, com vista a estimular os sentidos e envolver o estudante na experiência digital de aprendizagem. A este respeito, Dede (2009) aponta que a imersão assenta na impressão subjetiva do indivíduo de que participa em uma experiência abrangente e realista, podendo ocorrer a três níveis, nomeadamente:

- e) Imersão simbólica: para induzir a imersão simbólica, no utilizador, é necessário desencadear poderosas associações semânticas e psicológicas através do conteúdo da experiência. A título de exemplo, lutar, digitalmente, contra um monstro virtual aterrador pode despoletar uma sensação crescente de medo, mesmo que o contexto físico do utilizador seja imutável e racionalmente seguro (Dede, 2009).
- f) Imersão sensorial: reproduz, digitalmente, a experiência de localização dentro de um espaço tridimensional, sendo que, as interfaces sensoriais utilizam monitores HMD (*head-mounted display*) ou salas de realidade virtual imersiva, som e tecnologias táteis que aplicam forças, vibrações e movimentos ao utilizador, possibilitando o “toque” e a interação com objetos virtuais (Dede, 2009).
- g) Imersão ativa: envolve proporcionar experiências significativas que encetem ações irrealizáveis no mundo real, os quais incitam novos e intrigantes efeitos e consequências para o utilizador. Um exemplo de imersão ativa é o utilizador explorar um ambiente e fazer novas descobertas por meio de uma ave virtual, experienciado a capacidade para voar (Dede, 2009).

A aprendizagem com recurso a *mídia* imersiva que possibilite o indivíduo vivenciar experiências singulares, por exemplo ao encarnar a perspetiva de uma outra personagem ou indivíduo, num contexto particular de realidade virtual imersiva, pode, tal como referido por Hamilton et al. (2021), promover a generalização da sua resposta empática para outros

contextos, inclusive reais, e eventualmente ajudar a modificar determinados comportamentos e atitudes, o que é particularmente relevante para a área da educação.

A imersão em ambientes digitais pode facilitar e melhorar a aprendizagem por, tal como referido por Dede (2009), permitir múltiplas perspetivas, possibilitar aprendizagem situada através de simulações digitais de comunidades autênticas de resolução de problemas nas quais os estudantes interagem com outras entidades virtuais que possuem diversos níveis de capacidades e competências, além de que, a aprendizagem situada nesse contexto pode gerar conhecimentos úteis para o mundo real, por meio de transferência.

CONCLUSÕES

Os ambientes de aprendizagem emergentes podem despontar inovação ou mudanças superficiais ou profundas, sustentadas ou disruptivas (Christensen et al., 2013) que influenciem ou redireccionem o ensino em diversos níveis, como é o caso da (re)organização e (re)estruturação do ensino presencial formal, aquando da integração de ambientes de ensino híbridos ou imersivos. De acordo com as orientações de natureza construtivista, aquando do desenvolvimento e consolidação de ambientes de aprendizagem, deve ser atribuída relevância às identidades dos estudantes e às suas perspetivas acerca do mundo, por moldarem ativamente as experiências e a aprendizagem em contexto escolar (Kincheloe, 2006).

Neste sentido, os processos de organização e gestão curricular, as metodologias de ensino, os tempos e os espaços das escolas necessitam de ser revistos, o que envolve uma elevada complexidade (Moran, 2015). Do mesmo modo, a própria formação dos professores deve ser repensada com vista a perspetivar a consciencialização para a relevância da agência, a par com o desenvolvimento e a construção de novos *mindsets* e de competências socioemocionais que ocasionem uma rutura com a predisposição do professor para assumir o papel tradicional como detentor e transmissor de conhecimento, passando a adotar uma posição mais próxima da facilitação e da mediação no processo de ensino-aprendizagem, com vista a promover a aprendizagem significativa e a construção ativa, integrada e contextualizada de conhecimento.

Apesar de ser imperioso desenvolver e implementar modelos educacionais mais flexíveis que apresentem configurações dinâmicas na relação entre o presencial e o digital, convém ter em atenção que, tal como apontado por Tan (2015), os benefícios potenciais da integração do ensino *online* nunca serão otimizados se apenas se tratar como mais uma solução tecnológica com vista a sustentar algum tipo de novidade no modelo tradicional de ensino-aprendizagem.

Mais do resistir à integração de ambientes de aprendizagem híbridos e imersivos na educação, importa abraçar as mudanças de forma crítica, explorando e analisando as respetivas limitações e potencialidades, numa perspetiva de melhoria contínua. Porém, de notar que, embora qualquer escola possa integrar ambientes de aprendizagem híbridos ou imersivos, mais do que meramente construir esses ambientes, importa efetivar com critério, qualidade e acessibilidade a respetiva implementação e consolidação.

Embora as infraestruturas e os recursos nas escolas possam potenciar a integração de ambientes de aprendizagem híbridos e imersivos, muitas práticas e atividades podem ser desenvolvidas com recursos mínimos ou, com vista a enfatizar a aprendizagem situacional, em integração e envolvimento com organizações presentes e ativas na comunidade.

AGRADECIMENTOS: Não aplicável.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: **Vieira, L. M. S.:** concepção e desenho, redação do artigo, revisão crítica de conteúdo intelectual importante. **Brazão, J. P. G.:** revisão crítica de conteúdo intelectual importante, aprovação final da versão a ser publicada. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

CONFLITOS DE INTERESSE: Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Ahearn, L. M. (2001). Language and Agency. *Annual Review of Anthropology*, 30, 109-137. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.30.1.109>
- Asselin, M., & Doiron, R. (2008). Towards a Transformative Pedagogy for School Libraries 2.0. *School Libraries Worldwide*, 14(2), 1-18. <https://bit.ly/3KW18AD>
- Bronack, S. C. (2011). The Role of Immersive Media in Online Education. *The Journal of Continuing Higher Education*, 59(2), 113-117. <https://doi.org/10.1080/07377363.2011.583186>
- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Harvard University Press.
- Christensen, C. M., Horn, M. B., & Staker, H. (2013). *Is K-12 Blended Learning Disruptive? An introduction to the theory of hybrids*. Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation. <https://bit.ly/3H2AVOq>
- Dede, C. (2009). Immersive Interfaces for Engagement and Learning. *Science*, 323(5910), 66-69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
- Erstad, O., Kumpulainen, K., Mäkitalo, A., Schrøder, K. C., Pruulmann-Vengerfeldt, P., & Jóhannsdóttir, T. (2016). *Learning across Contexts in the Knowledge Society*. Sense Publishers.
- Farrel, P. (2016). Transformative Pedagogy in the Context of Language Teaching: Being and becoming. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 8(3), 190-204. <https://doi.org/10.18844/wjet.v8i3.622>
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Implementing Immersive Virtual Reality in Higher Education: A qualitative study of instructor attitudes and perspectives. *Innovative Practice in Higher Education*, 4(2), 206-238. <https://bit.ly/3i4VFtX>
- Kincheloe, J. (2006). *Construtivismo Crítico*. Edições Pedagogo.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lévy, P. (2012). *Cibercultura*. Editora 34.
- Mercer, S. (2012). The Complexity of Learner Agency. *Apples – Journal of Applied Language Studies*, 6(2) 41-59. <https://bit.ly/3H46Ldy>
- Moran, J. (2008). Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas. In J. M. Moran, M. T. Masetto, & I. A. Behrens (Eds), *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica* (10ª ed., pp. 11-65). Papirus.
- Moran, J. (2015). Novos Modelos de Sala de Aula. *Revista Educatriz – Editora Moderna*, (7), 33-37. <https://bit.ly/33SaUCX>
- Papert, S. (1985). *LOGO: Computadores e Educação*. São Paulo: Brasiliense.
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2019). *Understanding Virtual Reality: Interface, application, and design*. Elsevier.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 Blended Learning*. Innosight Institute.
- Tan, W. L (2015). Strategies for Designing Engaging e-Learning Instructions: Know your Learners' Need. *Cutting-edge Technologies in Higher Education*, 6C, 35-63. [https://doi.org/10.1108/S2044-9968\(2012\)000006C005](https://doi.org/10.1108/S2044-9968(2012)000006C005)
- Vygotsky, L. S. (1978a). Interaction Between Learning and Development. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.), *Mind and Society: The development of higher psychological processes* (pp. 79-91). Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978b). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.

Wiley, C. (1997). What Motivates Employees According to Over 40 Years of Motivation Surveys. *International Journal of Manpower*, 18(3), 263-281. <https://doi.org/10.1108/01437729710169373>

Wilson, A. (2021). Immersive Education: Virtual Reality and Project-Based Learning in the History Classroom. *The Journal of Interactive Technology and Pedagogy*, 3, e10.

Recebido: 3 de janeiro de 2022 | **Aceito:** 22 de fevereiro de 2022 | **Publicado:** 27 de março de 2022



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.