

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS IMERSIVAS NO DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM COLABORATIVA

DOI: 10.5281/zenodo.21180778

Roseli Fontanelli Souza

Pós-graduada em Educação Especial e Inclusiva. Ação Docente Especializada
Universidade Faculeste de Minas Gerais em EAD - Jaciara MT -Brasil
rozelifontane25@gmail.com

Vanessa Vieira Corrêa

Graduação - Pedagogia (Universidade Estácio de Sá)
Pós-graduada em Neuropsicopedagogia na Universidade Censupeg - Joinville - Santa
Catarina (SC) - Brasil
nessavico@gmail.com

Paulo Fernando Sousa

Graduado em Direito pela Universidade de Cuiabá - UNIC
Pós-graduado em Gestão Escolar - Faculdade São Luis - Juscimeira -MT, Brasil
paulo-fernando.sousa@edu.mt.gov.br

Brena Pollyanna Pereira da Mota.

Graduada em Letras licenciatura plena em Língua Inglesa, língua portuguesa e
literaturas (Centro Universitário do Pará - FIBRA PARÁ).
Pós-Graduada em Língua Portuguesa: uma abordagem textual (Universidade Federal do
Pará - UFPA).
brena.mota@ifpa.edu.br

Cristina de Souza Silva

Licenciada em Pedagogia - Faculdade de Educação, Tecnologia, e Administração de
Caarapó
Pós-graduada em Educação Infantil e anos iniciais - Facuvale
cristina.souzasilva@hotmail.com

Pamela Christina de Souza Castro

Pós-graduada em Psicopedagogia Institucional e Clínica (UCP) - Petrópolis - RJ
pamelachristina2@yahoo.com.br.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Danielle de Oliveira Medeiros

Pós-graduada em Língua Portuguesa - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, RJ - Brasil
daniellemedeirosh@gmail.com

Angélica Patrícia Pacheco Ferreira

Pós-graduada em Língua Portuguesa-Universidade de Pernambuco- UPE
angelicapatriciapacheco49@gmail.com

Thiones da Silva Miranda

Licenciado em Pedagogia - Universidade - Unicesumar
Pós-graduado em Metodologia do ensino da Matemática e Física - Faculdade Faveni
thionesd@gmail.com

Lilyam Maria dos Santos Aguiar

Pós-graduação lato Sensu em nível de especialização, na área da educação psicopedagogia clínica e institucional (faema) faculdade evangélica do meio norte-lylymariaphb@gmail.com

RESUMO: Este artigo analisou as contribuições das metodologias ativas associadas às tecnologias imersivas para o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa. A pesquisa partiu da problemática de que a inserção de recursos digitais inovadores na educação nem sempre produz mudanças efetivas nas práticas pedagógicas, especialmente quando tais recursos são utilizados sem planejamento didático, mediação docente e articulação com objetivos formativos. O objetivo geral consistiu em compreender de que maneira metodologias ativas, como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida e gamificação, quando integradas a tecnologias como realidade virtual, realidade aumentada, realidade mista, simulações digitais e ambientes tridimensionais, podem favorecer experiências colaborativas de aprendizagem. Metodologicamente, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e finalidade exploratória, fundamentada em produções científicas nacionais e internacionais sobre metodologias ativas, tecnologias imersivas, aprendizagem colaborativa e inovação pedagógica. Os resultados indicaram que as tecnologias imersivas podem ampliar o engajamento, a interação entre pares, a visualização de fenômenos complexos e a construção coletiva do conhecimento, desde que estejam vinculadas a práticas pedagógicas intencionais e avaliadas de forma formativa. Concluiu-se que a inovação educacional não se encontra na tecnologia isolada, mas na articulação entre mediação docente, participação estudantil, colaboração e uso crítico dos ambientes digitais.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Tecnologias Imersivas; Aprendizagem Colaborativa; Inovação Pedagógica; Mediação Docente.

ABSTRACT: This article analyzed the contributions of active methodologies associated with immersive technologies to the development of collaborative learning. The research was based on the problem that the inclusion of innovative digital resources in education does not always produce effective changes in pedagogical practices, especially when these resources are used without didactic planning, teacher

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

mediation, and articulation with educational objectives. The general objective was to understand how active methodologies, such as problem-based learning, project-based learning, flipped classroom, and gamification, when integrated with technologies such as virtual reality, augmented reality, mixed reality, digital simulations, and three-dimensional environments, can foster collaborative learning experiences. Methodologically, a qualitative, bibliographic, and exploratory study was developed, based on national and international scientific productions on active methodologies, immersive technologies, collaborative learning, and pedagogical innovation. The results indicated that immersive technologies can increase engagement, peer interaction, visualization of complex phenomena, and collective construction of knowledge, provided that they are linked to intentional pedagogical practices and assessed through formative processes. It was concluded that educational innovation is not found in technology alone, but in the articulation between teacher mediation, student participation, collaboration, and the critical use of digital environments.

Keywords: Active Methodologies; Immersive Technologies; Collaborative Learning; Pedagogical Innovation; Teacher Mediation.

RESUMEN: Este artículo analizó las contribuciones de las metodologías activas asociadas a las tecnologías inmersivas para el desarrollo del aprendizaje colaborativo. La investigación partió del problema de que la inserción de recursos digitales innovadores en la educación no siempre produce cambios efectivos en las prácticas pedagógicas, especialmente cuando dichos recursos se utilizan sin planificación didáctica, mediación docente y articulación con los objetivos formativos. El objetivo general consistió en comprender de qué manera metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida y la gamificación, cuando se integran a tecnologías como realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta, simulaciones digitales y ambientes tridimensionales, pueden favorecer experiencias colaborativas de aprendizaje. Metodológicamente, se desarrolló una investigación cualitativa, de naturaleza bibliográfica y finalidad exploratoria, fundamentada en producciones científicas nacionales e internacionales sobre metodologías activas, tecnologías inmersivas, aprendizaje colaborativo e innovación pedagógica. Los resultados indicaron que las tecnologías inmersivas pueden ampliar el compromiso, la interacción entre pares, la visualización de fenómenos complejos y la construcción colectiva del conocimiento, siempre que estén vinculadas a prácticas pedagógicas intencionales y evaluadas de forma formativa. Se concluyó que la innovación educativa no se encuentra en la tecnología aislada, sino en la articulación entre mediación docente, participación estudiantil, colaboración y uso crítico de los ambientes digitales.

Palabras clave: Metodologías Activas; Tecnologías Inmersivas; Aprendizaje Colaborativo; Innovación Pedagógica; Mediación Docente.

INTRODUÇÃO

As transformações educacionais produzidas pela cultura digital têm provocado mudanças significativas na forma como professores e estudantes se relacionam com o conhecimento. A escola e a universidade passaram a conviver com novas linguagens, novas formas de interação e diferentes modos de produzir, acessar e compartilhar informações. Nesse cenário, as metodologias ativas e as tecnologias imersivas ganharam relevância por ampliarem as possibilidades de participação dos estudantes e por

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

favorecerem experiências de aprendizagem mais interativas, investigativas e colaborativas.

As metodologias ativas partem da compreensão de que aprender exige envolvimento intelectual, participação prática, reflexão e diálogo. O estudante deixa de ser apenas receptor de informações e passa a atuar como sujeito que pesquisa, analisa, experimenta, argumenta, produz e compartilha conhecimentos. Moran (2018) afirma que as metodologias ativas favorecem aprendizagens mais profundas quando colocam os estudantes diante de problemas, projetos e desafios que exigem tomada de decisão e participação efetiva. Essa perspectiva aproxima o processo educativo das demandas contemporâneas, nas quais se tornam indispensáveis autonomia, colaboração, criatividade e pensamento crítico.

No mesmo movimento, as tecnologias imersivas passaram a oferecer novas possibilidades para a organização das práticas pedagógicas. Realidade virtual, realidade aumentada, realidade mista, ambientes tridimensionais, simulações digitais e vídeos em 360 graus permitem criar situações de aprendizagem que aproximam o estudante de contextos, fenômenos e experiências que nem sempre seriam acessíveis no espaço físico da sala de aula. Radianti et al. (2020) destacam que a realidade virtual apresenta potencial para ampliar o envolvimento dos estudantes e favorecer experiências educacionais mais interativas, especialmente quando integrada a objetivos pedagógicos bem definidos.

A aprendizagem colaborativa, nesse contexto, assume papel central. Ela não se limita ao trabalho em grupo, mas envolve interação, corresponsabilidade, negociação de sentidos, construção conjunta de soluções e compartilhamento de saberes. Dillenbourg (1999) compreende a aprendizagem colaborativa como uma situação em que duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas, por meio de interações que favorecem a construção coletiva do conhecimento. Assim, a colaboração exige organização pedagógica, objetivos comuns, participação equilibrada e mediação docente capaz de orientar o processo formativo.

A integração entre metodologias ativas e tecnologias imersivas pode fortalecer a aprendizagem colaborativa porque cria ambientes nos quais os estudantes não apenas

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

observam conteúdos, mas interagem com eles e com seus pares. Em uma atividade com realidade virtual, por exemplo, os estudantes podem explorar um ambiente histórico, científico ou profissional, discutir hipóteses, resolver problemas e produzir interpretações coletivas. Em uma experiência com realidade aumentada, podem manipular objetos digitais, analisar fenômenos e construir explicações em grupo. Nesse sentido, a imersão amplia a experiência, enquanto a metodologia ativa organiza pedagogicamente a participação.

Entretanto, a presença de tecnologias imersivas não garante, por si só, inovação educacional. A tecnologia pode enriquecer a experiência de aprendizagem, mas também pode ser utilizada de maneira superficial quando não há planejamento, intencionalidade didática e articulação com os objetivos formativos. Selwyn (2019) adverte que o uso educacional das tecnologias precisa ser analisado criticamente, evitando discursos que apresentam os recursos digitais como soluções automáticas para problemas pedagógicos complexos. Essa advertência é especialmente importante no caso das tecnologias imersivas, muitas vezes associadas ao fascínio técnico e à novidade visual.

Nesse sentido, a mediação docente permanece indispensável. O professor é responsável por planejar a experiência, selecionar os recursos, definir os objetivos de aprendizagem, organizar os grupos, acompanhar as interações, propor questões problematizadoras e avaliar os percursos construídos pelos estudantes. Bacich e Moran (2018) defendem que a inovação pedagógica depende da articulação entre metodologias, tecnologias, currículo e avaliação. Logo, a tecnologia imersiva somente se torna pedagogicamente relevante quando contribui para ampliar a compreensão, a participação e a colaboração dos estudantes.

A aprendizagem colaborativa mediada por tecnologias imersivas também exige atenção às condições de acesso, inclusão e equidade. Nem todas as instituições dispõem de infraestrutura adequada, conectividade, equipamentos, suporte técnico ou formação docente para utilizar esses recursos de maneira sistemática. A UNESCO (2023) ressalta que a tecnologia educacional deve ser incorporada com base em evidências, considerando sua adequação, sustentabilidade, equidade e contribuição real para a aprendizagem. Essa

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

orientação é fundamental para evitar que a inovação tecnológica amplie desigualdades já existentes no campo educacional.

Outro aspecto relevante refere-se ao desenvolvimento de competências sociais e cognitivas. As metodologias ativas favorecem a resolução de problemas, a investigação, a argumentação e a autonomia; as tecnologias imersivas ampliam a experimentação, a visualização e a interação com ambientes complexos; e a aprendizagem colaborativa fortalece a escuta, a negociação, a responsabilidade compartilhada e a produção coletiva. Johnson e Johnson (2009) destacam que práticas colaborativas bem estruturadas favorecem interdependência positiva, responsabilidade individual e interação promotora, elementos fundamentais para a aprendizagem em grupo.

A literatura recente tem indicado que ambientes imersivos podem favorecer o engajamento e a colaboração quando os estudantes são desafiados a realizar tarefas conjuntas, tomar decisões e construir soluções. Van der Meer et al. (2023) apontam que a realidade virtual apresenta potencial para apoiar a aprendizagem colaborativa, embora ainda sejam necessários estudos que aprofundem os modelos pedagógicos mais adequados para sua aplicação. Essa observação reforça a importância de investigar não apenas os efeitos das tecnologias imersivas, mas também as formas como elas são integradas às metodologias ativas.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar de que maneira as metodologias ativas associadas às tecnologias imersivas podem contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa. Busca-se compreender como essas práticas favorecem a participação dos estudantes, a construção coletiva do conhecimento, o engajamento nas atividades e a ampliação de experiências pedagógicas mais significativas. O estudo parte do pressuposto de que a inovação educacional não está na tecnologia isolada, mas na articulação entre intencionalidade pedagógica, mediação docente, colaboração e uso crítico dos recursos digitais.

A relevância desta investigação justifica-se pela necessidade de compreender caminhos pedagógicos capazes de responder às exigências da educação contemporânea. Em um contexto marcado por rápidas transformações tecnológicas, torna-se necessário

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

refletir sobre práticas que não apenas incorporem novos recursos, mas que também fortaleçam vínculos, participação, autoria e aprendizagem coletiva. Assim, discutir metodologias ativas e tecnologias imersivas significa pensar uma educação mais participativa, inclusiva e conectada aos desafios formativos do século XXI.

METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica e finalidade exploratória. A escolha por esse delineamento justificou-se pela necessidade de compreender, a partir da literatura científica, como as metodologias ativas associadas às tecnologias imersivas têm sido discutidas no campo educacional e de que maneira contribuem para o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa. A pesquisa qualitativa permitiu analisar conceitos, relações teóricas, evidências e interpretações presentes em estudos nacionais e internacionais, sem reduzir o fenômeno investigado a indicadores exclusivamente numéricos.

A investigação bibliográfica concentrou-se em produções científicas que abordam metodologias ativas, tecnologias imersivas, realidade virtual, realidade aumentada, realidade mista, ambientes digitais tridimensionais, aprendizagem colaborativa, mediação docente e inovação pedagógica. Foram considerados livros, capítulos de livros, artigos científicos, relatórios institucionais e revisões sistemáticas reconhecidas na área de educação e tecnologia. A seleção das obras levou em conta a relevância acadêmica dos autores, a aderência ao tema do artigo, a atualidade das discussões e a contribuição teórica para compreender a relação entre metodologias ativas e aprendizagem colaborativa mediada por recursos imersivos.

Os critérios de inclusão contemplaram publicações que discutissem diretamente práticas pedagógicas ativas, colaboração em contextos educacionais, uso de tecnologias digitais imersivas e impactos desses recursos sobre a participação dos estudantes. Também foram incluídos documentos institucionais que tratam da inserção crítica das tecnologias na educação, especialmente no que se refere à equidade, formação docente, infraestrutura e qualidade das experiências de aprendizagem. Foram excluídos textos sem

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

relação direta com o campo educacional, publicações opinativas sem fundamentação acadêmica e materiais que abordavam tecnologias apenas sob perspectiva técnica, sem articulação com processos pedagógicos.

A coleta do material ocorreu por meio de levantamento em bases científicas e repositórios acadêmicos, considerando descritores como “metodologias ativas”, “tecnologias imersivas”, “realidade virtual na educação”, “realidade aumentada”, “aprendizagem colaborativa”, “inovação pedagógica” e “mediação docente”. Também foram utilizados os correspondentes em inglês e espanhol, a fim de ampliar o alcance da pesquisa e incorporar estudos internacionais relevantes. A análise do material foi conduzida por leitura exploratória, seletiva e interpretativa, buscando identificar os principais argumentos, convergências, limites e contribuições teóricas sobre o tema.

Para organização da análise, as produções selecionadas foram agrupadas em quatro eixos: fundamentos das metodologias ativas; características pedagógicas das tecnologias imersivas; aprendizagem colaborativa e interação entre pares; e condições institucionais para o uso crítico das tecnologias na educação. Essa categorização possibilitou construir uma discussão articulada, evitando tratar as tecnologias imersivas como ferramentas isoladas. Assim, buscou-se compreender como esses recursos podem favorecer experiências de aprendizagem quando integrados a propostas pedagógicas fundamentadas na participação, na investigação e na construção coletiva do conhecimento.

As considerações éticas foram observadas por se tratar de pesquisa bibliográfica, sem envolvimento direto de participantes humanos ou coleta de dados sensíveis. Todos os autores utilizados foram devidamente citados ao longo do texto, respeitando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Como limitação, reconhece-se que o estudo se concentrou na análise da literatura e, portanto, não realizou aplicação empírica em sala de aula. Ainda assim, sua contribuição reside na sistematização crítica de fundamentos e evidências que podem orientar práticas pedagógicas, pesquisas futuras e projetos institucionais voltados ao uso de tecnologias imersivas na aprendizagem colaborativa.

DESENVOLVIMENTO

Metodologias ativas e reorganização das práticas pedagógicas

As metodologias ativas ganharam espaço nas discussões educacionais por proporem uma reorganização do processo de ensino e aprendizagem. Diferentemente de práticas centradas apenas na exposição oral e na reprodução de conteúdos, essas metodologias favorecem a participação dos estudantes em situações que exigem análise, investigação, diálogo, resolução de problemas e produção de conhecimentos. Essa mudança não elimina a importância do professor, mas redefine sua função, pois a docência passa a envolver planejamento de experiências, mediação das interações, acompanhamento dos percursos e avaliação formativa.

Moran (2018) afirma que as metodologias ativas favorecem aprendizagens mais profundas quando os estudantes são envolvidos em desafios que mobilizam competências cognitivas, sociais e emocionais. Nesse sentido, a aprendizagem deixa de ser compreendida como acúmulo de informações e passa a ser vista como processo de construção, no qual os estudantes atribuem sentido aos conteúdos a partir de experiências concretas. A participação ativa amplia a possibilidade de reflexão, pois o estudante precisa tomar decisões, justificar escolhas, negociar ideias e reconhecer os caminhos percorridos na construção do conhecimento.

Bacich e Moran (2018) destacam que metodologias ativas devem estar articuladas ao currículo, aos objetivos de aprendizagem e aos recursos disponíveis. Isso significa que sua aplicação não pode ser reduzida a dinâmicas ocasionais ou a atividades consideradas modernas apenas pela presença de tecnologias. O valor pedagógico dessas metodologias está na intencionalidade com que são organizadas e na capacidade de promover autoria, colaboração e pensamento crítico. Quando bem planejadas, elas contribuem para tornar o estudante mais responsável por sua aprendizagem, sem retirar do professor o papel de orientador do processo formativo.

Entre as estratégias mais recorrentes estão a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, a sala de aula invertida, a gamificação, o estudo de

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

caso e a rotação por estações. A aprendizagem baseada em problemas permite que os estudantes investiguem situações complexas e formulem hipóteses para solucioná-las. A aprendizagem baseada em projetos amplia a integração entre diferentes áreas do conhecimento, favorecendo produções coletivas vinculadas a problemas reais. Já a sala de aula invertida reorganiza tempos e espaços, deslocando parte do contato inicial com os conteúdos para momentos prévios e reservando o encontro pedagógico para discussão, aplicação e aprofundamento.

Valente (2018) explica que a sala de aula invertida não se limita ao envio de vídeos ou materiais antes da aula, pois exige reorganização do trabalho docente e participação efetiva dos estudantes. O modelo somente se torna ativo quando o tempo de interação é utilizado para resolver dúvidas, construir relações conceituais, desenvolver atividades colaborativas e aplicar conhecimentos. Essa observação é importante porque muitas práticas são chamadas de inovadoras sem alterar, de fato, a lógica pedagógica tradicional. A metodologia ativa exige mudança na forma de organizar a aprendizagem, e não apenas substituição de materiais impressos por recursos digitais.

Berbel (2011) também contribui para essa discussão ao defender que as metodologias ativas favorecem a autonomia dos estudantes porque os colocam diante de situações que exigem iniciativa, reflexão e corresponsabilidade. Ao investigar problemas, desenvolver projetos ou participar de atividades colaborativas, o estudante aprende a buscar informações, avaliar alternativas e construir argumentos. Essa autonomia, entretanto, não surge espontaneamente. Ela precisa ser desenvolvida por meio de orientação, critérios claros, feedbacks e oportunidades progressivas de tomada de decisão.

No contexto das tecnologias imersivas, as metodologias ativas tornam-se ainda mais relevantes, pois ajudam a transformar experiências digitais em experiências pedagógicas. Um ambiente de realidade virtual, por exemplo, pode ser utilizado apenas como demonstração visual, sem promover aprendizagem significativa. No entanto, quando articulado a um problema, a uma investigação ou a uma tarefa colaborativa, esse ambiente pode favorecer análise, interação e construção coletiva de respostas. Assim, a metodologia ativa oferece a estrutura pedagógica necessária para que a imersão não se reduza ao impacto visual da tecnologia.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

A reorganização das práticas pedagógicas também exige coerência avaliativa. Se os estudantes são convidados a colaborar, resolver problemas, explorar ambientes digitais e produzir conhecimentos em grupo, a avaliação precisa considerar processos e não apenas respostas finais. Luckesi (2011) defende que a avaliação deve assumir função diagnóstica e formativa, permitindo acompanhar avanços, dificuldades e necessidades de intervenção. Em práticas ativas mediadas por tecnologias imersivas, instrumentos como rubricas, portfólios, autoavaliação, avaliação entre pares e registros de participação tornam-se especialmente relevantes.

Dessa forma, as metodologias ativas constituem uma base pedagógica importante para o uso educacional das tecnologias imersivas. Elas permitem organizar a experiência de modo que o estudante não seja apenas espectador de um ambiente digital, mas sujeito que observa, interage, interpreta, colabora e produz conhecimento. O desafio não está apenas em utilizar recursos inovadores, mas em construir propostas didáticas capazes de integrar tecnologia, mediação docente, colaboração e aprendizagem significativa.

Tecnologias imersivas e novas experiências de aprendizagem

As tecnologias imersivas referem-se a recursos digitais capazes de ampliar a sensação de presença, interação e envolvimento dos estudantes em ambientes simulados, aumentados ou tridimensionais. Entre elas, destacam-se a realidade virtual, a realidade aumentada, a realidade mista, os ambientes virtuais 3D, os vídeos em 360 graus e as simulações digitais interativas. Esses recursos criam condições para que os estudantes visualizem fenômenos, explorem espaços, manipulem objetos e vivenciem situações que muitas vezes seriam inacessíveis no ambiente físico da sala de aula.

Radianti et al. (2020) destacam que a realidade virtual apresenta potencial para enriquecer experiências educacionais, sobretudo quando permite interação, visualização e participação ativa dos estudantes. Em diferentes áreas do conhecimento, a imersão pode apoiar a compreensão de conteúdos abstratos ou complexos. Na Biologia, por exemplo, pode permitir a exploração de estruturas celulares; na História, a visita a ambientes históricos reconstruídos; na Geografia, a observação de paisagens e fenômenos espaciais;

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

e nas áreas técnicas, a simulação de procedimentos profissionais sem riscos materiais ou humanos.

A realidade aumentada também tem sido discutida como recurso relevante para a aprendizagem, pois permite sobrepor informações digitais ao ambiente físico. Akçayır e Akçayır (2017) indicam que a realidade aumentada pode contribuir para melhorar o desempenho dos estudantes, aumentar o interesse pelas atividades e favorecer a visualização de objetos ou processos difíceis de observar diretamente. No entanto, os autores também apontam desafios, como problemas técnicos, dificuldades de usabilidade e necessidade de planejamento pedagógico adequado.

A aprendizagem imersiva não deve ser confundida com entretenimento digital. O fato de um ambiente ser visualmente atrativo não significa que produzirá aprendizagem relevante. Mystakidis (2022) compreende os ambientes imersivos como espaços capazes de ampliar presença, interação e experiência, mas sua aplicação educacional depende da forma como são organizados. Quando utilizados de maneira pedagógica, esses ambientes podem estimular observação, investigação, tomada de decisão, colaboração e análise crítica. Quando utilizados sem finalidade clara, podem gerar dispersão ou apenas curiosidade momentânea.

Huang, Rauch e Liaw (2010) observam que ambientes de realidade virtual podem favorecer atitudes positivas dos estudantes quando alinhados a perspectivas construtivistas de aprendizagem. Isso ocorre porque o estudante deixa de apenas receber informações e passa a explorar ambientes, testar hipóteses e interagir com objetos digitais. Essa dimensão construtivista aproxima as tecnologias imersivas das metodologias ativas, pois ambas valorizam o envolvimento do estudante no processo de construção do conhecimento.

A principal contribuição das tecnologias imersivas está na possibilidade de criar experiências que aproximam teoria e prática. Muitos conteúdos escolares e acadêmicos são difíceis de compreender porque envolvem fenômenos distantes, invisíveis, perigosos, caros ou abstratos. A imersão permite tornar esses fenômenos mais observáveis e manipuláveis, favorecendo a compreensão conceitual. No entanto, essa aproximação

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

precisa ser acompanhada por atividades reflexivas, pois ver ou manipular um objeto digital não garante, por si só, que o estudante compreenda sua lógica, seus conceitos e suas implicações.

As tecnologias imersivas também ampliam o potencial da aprendizagem colaborativa. Em ambientes virtuais compartilhados, estudantes podem explorar espaços juntos, resolver desafios, discutir alternativas e construir respostas coletivamente. Em atividades com realidade aumentada, grupos podem analisar objetos digitais, registrar observações e formular explicações conjuntas. Nessas situações, a colaboração deixa de ser apenas uma organização externa da turma e passa a integrar a própria experiência de aprendizagem.

Contudo, a adoção desses recursos exige atenção às condições materiais e pedagógicas. A realidade virtual pode demandar equipamentos específicos, como óculos, computadores ou dispositivos móveis compatíveis. A realidade aumentada, embora muitas vezes mais acessível por meio de celulares e tablets, também depende de conectividade, aplicativos adequados e suporte técnico. A UNESCO (2023) ressalta que a tecnologia na educação deve ser analisada a partir de critérios de adequação, equidade, sustentabilidade e contribuição efetiva para a aprendizagem, evitando que a inovação amplie desigualdades entre estudantes e instituições.

Outro aspecto importante refere-se ao risco de dependência tecnológica. A experiência imersiva precisa ser compreendida como meio e não como fim. O professor deve avaliar quando o recurso é necessário, qual problema pedagógico ele ajuda a resolver e de que modo contribui para os objetivos da aula. Nem todo conteúdo exige tecnologia imersiva, e nem toda atividade se torna melhor por ser realizada em ambiente virtual. A escolha do recurso deve estar subordinada à proposta formativa, e não ao fascínio provocado pela novidade técnica.

Assim, as tecnologias imersivas oferecem contribuições importantes para a educação quando integradas a metodologias ativas e a práticas colaborativas. Elas ampliam possibilidades de visualização, interação, simulação e presença, mas dependem de planejamento, mediação e avaliação. O potencial pedagógico dessas tecnologias está

menos no aparato técnico utilizado e mais na experiência de aprendizagem que se constrói em torno dele.

Aprendizagem colaborativa como construção coletiva do conhecimento

A aprendizagem colaborativa constitui uma abordagem pedagógica fundamentada na interação entre sujeitos que aprendem juntos, compartilham responsabilidades e constroem significados de forma coletiva. Ela não se reduz ao agrupamento de estudantes em uma mesma atividade. Para que exista colaboração, é necessário que os participantes se envolvam em objetivos comuns, negociem ideias, expliquem raciocínios, escutem diferentes perspectivas e assumam corresponsabilidade pelo resultado do grupo.

Dillenbourg (1999) define a aprendizagem colaborativa como uma situação na qual duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo em conjunto. Essa definição evidencia que a colaboração envolve interação e construção compartilhada, mas também exige organização das condições pedagógicas. Não basta colocar estudantes em grupo e esperar que a aprendizagem ocorra espontaneamente. É preciso estruturar tarefas, distribuir papéis, estabelecer metas, acompanhar interações e criar situações em que o diálogo seja necessário para resolver problemas.

Johnson e Johnson (2009) contribuem para essa discussão ao destacar a importância da interdependência positiva, da responsabilidade individual e da interação promotora nos processos de aprendizagem cooperativa. Esses elementos também são relevantes para a aprendizagem colaborativa, pois indicam que o grupo precisa funcionar como espaço de apoio mútuo e produção conjunta, sem eliminar a responsabilidade de cada estudante. Quando há interdependência positiva, os estudantes percebem que o sucesso individual está relacionado ao sucesso do grupo.

A aprendizagem colaborativa favorece o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais. Ao explicar uma ideia para o colega, o estudante reorganiza seu próprio pensamento. Ao ouvir uma interpretação diferente, amplia sua compreensão sobre o conteúdo. Ao negociar uma solução, desenvolve argumentação, escuta e capacidade de

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

tomada de decisão. Esse processo contribui para aprendizagens mais consistentes, pois o conhecimento é elaborado em interação e submetido ao confronto de pontos de vista.

No contexto das metodologias ativas, a colaboração ganha força porque as atividades propostas geralmente envolvem problemas, projetos e desafios que não podem ser resolvidos apenas pela repetição de informações. A aprendizagem baseada em projetos, por exemplo, exige planejamento coletivo, divisão de tarefas, pesquisa, produção e apresentação de resultados. A aprendizagem baseada em problemas exige discussão de hipóteses, análise de dados e construção de soluções. A gamificação pode envolver missões coletivas e desafios em equipe. Em todas essas situações, a colaboração é parte do próprio caminho de aprendizagem.

As tecnologias imersivas acrescentam novas possibilidades a esse processo. Ambientes virtuais compartilhados permitem que estudantes interajam em espaços simulados, observem fenômenos em conjunto e tomem decisões coletivas. Em uma simulação de laboratório, por exemplo, um grupo pode testar procedimentos, discutir resultados e compreender relações de causa e efeito. Em uma visita virtual, os estudantes podem explorar ambientes, registrar percepções e construir interpretações. Em experiências com realidade aumentada, podem manipular objetos digitais e elaborar explicações compartilhadas.

A colaboração mediada por tecnologias imersivas também pode ampliar o engajamento, pois os estudantes tendem a se envolver mais quando participam de experiências desafiadoras e interativas. Entretanto, esse engajamento precisa ser orientado pedagogicamente. Uma atividade imersiva pode gerar entusiasmo inicial, mas não produzir aprendizagem se não houver objetivos claros, questões orientadoras e momentos de reflexão. O papel do professor é criar condições para que a experiência se transforme em conhecimento, e não apenas em vivência tecnológica.

Outro ponto importante é a linguagem. Ambientes imersivos favorecem o uso de múltiplas formas de expressão, como imagens, sons, movimentos, mapas, modelos tridimensionais e narrativas digitais. Rojo (2012) destaca que a educação contemporânea precisa considerar os multiletramentos, pois os estudantes produzem e interpretam

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

sentidos em diferentes linguagens. A aprendizagem colaborativa em ambientes imersivos pode, portanto, ampliar as formas de participação, permitindo que estudantes com diferentes habilidades contribuam para a construção do conhecimento.

Apesar dessas possibilidades, a colaboração não acontece automaticamente nos ambientes digitais. É comum que alguns estudantes assumam maior protagonismo, enquanto outros participem de forma periférica. Também podem ocorrer conflitos, dispersão ou divisão mecânica de tarefas. Por isso, é necessário planejar estratégias de acompanhamento, definir papéis, estabelecer critérios de participação e promover avaliação individual e coletiva. A tecnologia pode registrar interações e produções, mas a mediação docente continua sendo essencial para garantir equilíbrio, inclusão e aprendizagem.

Portanto, a aprendizagem colaborativa constitui um eixo fundamental para compreender o uso pedagógico das tecnologias imersivas. Quando articulada às metodologias ativas, ela transforma a experiência digital em espaço de diálogo, investigação e produção coletiva. O conhecimento deixa de ser apenas apresentado ao estudante e passa a ser construído por meio da interação com colegas, professores, recursos digitais e problemas significativos.

Mediação docente em ambientes imersivos e colaborativos

A mediação docente é condição indispensável para que as tecnologias imersivas sejam utilizadas de forma pedagógica e não apenas instrumental. Em ambientes digitais interativos, o professor precisa orientar a experiência, organizar a participação dos estudantes, propor questões, estimular a reflexão e acompanhar os processos de construção do conhecimento. A tecnologia pode ampliar possibilidades, mas não substitui a intencionalidade pedagógica nem o vínculo educativo.

Freire (1996) já afirmava que ensinar exige criar possibilidades para a produção do conhecimento. Essa concepção permanece atual no contexto das tecnologias imersivas, pois o professor não deve apenas apresentar recursos digitais aos estudantes, mas criar condições para que eles investiguem, interpretem e produzam sentidos. A

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

mediação docente é responsável por transformar a experiência imersiva em aprendizagem, articulando observação, diálogo, problematização e sistematização conceitual.

Tardif (2014) observa que os saberes docentes são constituídos por conhecimentos da formação profissional, da experiência, do currículo e da prática cotidiana. Essa compreensão ajuda a perceber que o uso de tecnologias imersivas demanda mais do que domínio técnico. O professor precisa compreender os fundamentos pedagógicos da atividade, conhecer os objetivos curriculares, antecipar dificuldades dos estudantes e avaliar se o recurso escolhido realmente contribui para a aprendizagem. A formação docente, nesse caso, precisa articular teoria, prática e reflexão crítica.

A mediação em ambientes imersivos envolve diferentes etapas. Antes da atividade, o professor deve definir objetivos, selecionar o recurso, organizar os grupos, preparar orientações e estabelecer critérios de avaliação. Durante a atividade, precisa acompanhar as interações, estimular a participação, registrar dificuldades e intervir quando necessário. Depois da experiência, deve promover momentos de síntese, discussão e avaliação, pois a aprendizagem se consolida quando os estudantes conseguem relacionar a vivência imersiva aos conceitos estudados.

Bacich e Moran (2018) defendem que a inovação educacional exige integração entre metodologias, tecnologias, currículo e avaliação. Essa integração depende diretamente da ação docente. Um mesmo recurso imersivo pode ser utilizado de modo passivo ou ativo, superficial ou profundo, individualista ou colaborativo. A diferença está no desenho pedagógico da experiência. Quando o professor propõe desafios, perguntas investigativas e tarefas coletivas, a tecnologia passa a funcionar como mediadora da aprendizagem e não apenas como recurso de apresentação.

A formação docente para o uso de tecnologias imersivas precisa considerar também as desigualdades institucionais. Muitos professores não dispõem de equipamentos adequados, tempo para planejamento ou apoio técnico. Além disso, a rápida atualização das tecnologias pode gerar insegurança e sensação de obsolescência profissional. Imbernón (2011) destaca que a formação continuada deve partir das

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

necessidades reais dos professores e estar vinculada ao contexto de trabalho. Assim, não basta oferecer cursos técnicos sobre ferramentas; é necessário construir espaços coletivos de planejamento, experimentação e avaliação.

A mediação docente também precisa considerar a inclusão. Tecnologias imersivas podem favorecer diferentes formas de acesso ao conhecimento, mas também podem criar barreiras para estudantes com deficiência, dificuldades sensoriais, limitações motoras ou restrições de acesso a equipamentos. Por isso, a escolha dos recursos deve considerar acessibilidade, adaptação de materiais e alternativas de participação. A inovação pedagógica só é legítima quando amplia oportunidades de aprendizagem e não quando exclui estudantes que não conseguem acompanhar a experiência tecnológica.

Outro desafio diz respeito à avaliação da aprendizagem em ambientes colaborativos e imersivos. O professor precisa observar não apenas o produto final, mas também o processo de interação, a participação dos estudantes, a qualidade das decisões tomadas e a capacidade de relacionar a experiência aos conceitos estudados. Instrumentos como rubricas, diários reflexivos, portfólios digitais, autoavaliação e avaliação entre pares podem auxiliar nesse acompanhamento. A avaliação formativa permite compreender como os estudantes aprendem e quais intervenções são necessárias para qualificar o processo.

A mediação docente também é essencial para desenvolver postura crítica diante das tecnologias. Selwyn (2019) alerta que os discursos sobre inovação educacional muitas vezes ocultam interesses econômicos, desigualdades e limites das ferramentas digitais. Por isso, professores e estudantes precisam discutir não apenas como usar tecnologias imersivas, mas também por que usá-las, em que condições, com quais finalidades e com quais implicações éticas. Essa postura crítica fortalece a educação como prática humanizadora e evita a adesão acrítica a modismos tecnológicos.

Dessa maneira, a mediação docente ocupa posição central na relação entre metodologias ativas, tecnologias imersivas e aprendizagem colaborativa. O professor é o sujeito que organiza a experiência pedagógica, garante sentido às atividades, acompanha interações e promove reflexão. Sem essa mediação, a tecnologia pode se tornar apenas

espetáculo visual; com ela, pode transformar-se em ambiente de investigação, colaboração e construção significativa do conhecimento.

Contribuições das tecnologias imersivas para o engajamento e a aprendizagem colaborativa

As tecnologias imersivas podem contribuir para o engajamento dos estudantes ao promover experiências mais interativas, visuais e participativas. O engajamento, nesse caso, não deve ser compreendido apenas como interesse momentâneo, mas como envolvimento comportamental, cognitivo e emocional com a atividade proposta. Quando os estudantes exploram ambientes virtuais, manipulam objetos digitais ou resolvem desafios em grupo, tendem a participar de forma mais ativa, desde que a experiência esteja vinculada a objetivos pedagógicos claros.

Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) compreendem o engajamento como um fenômeno multidimensional, composto por dimensões comportamentais, cognitivas e emocionais. Essa compreensão ajuda a analisar o potencial das tecnologias imersivas. A dimensão comportamental aparece na participação efetiva nas tarefas; a dimensão cognitiva, no esforço de compreender, interpretar e resolver problemas; e a dimensão emocional, no interesse, pertencimento e confiança diante da atividade. Ambientes imersivos podem fortalecer essas dimensões quando promovem interação significativa e colaboração.

No campo da aprendizagem colaborativa, o engajamento torna-se ainda mais relevante porque a participação de cada estudante interfere no percurso do grupo. Quando uma atividade exige tomada de decisão coletiva, os estudantes precisam dialogar, justificar escolhas e construir soluções. A tecnologia imersiva pode intensificar esse processo ao criar situações em que os participantes compartilham uma mesma experiência visual ou interativa. Assim, a discussão não se baseia apenas em informações abstratas, mas em observações realizadas no ambiente simulado ou aumentado.

Radianti et al. (2020) indicam que aplicações de realidade virtual na educação superior apresentam potencial para favorecer experiências mais envolventes, embora

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

ainda existam lacunas relacionadas ao desenho pedagógico e à avaliação dos resultados. Essa observação é importante porque mostra que o engajamento não depende apenas da tecnologia, mas da forma como a atividade é estruturada. O estudante pode ficar impressionado com um ambiente virtual e, ainda assim, não desenvolver compreensão conceitual se não for orientado a observar, comparar, explicar e aplicar o conhecimento.

A realidade aumentada também pode favorecer o engajamento ao aproximar objetos digitais do ambiente físico do estudante. Akçayır e Akçayır (2017) apontam que a realidade aumentada pode contribuir para maior motivação e aprendizagem, mas também destacam desafios técnicos e pedagógicos. Em atividades colaborativas, esse recurso permite que grupos explorem representações tridimensionais, discutam características dos objetos e construam explicações conjuntas. O recurso torna-se mais potente quando os estudantes precisam resolver um problema ou produzir uma síntese coletiva.

As metodologias ativas ampliam esse potencial porque organizam a experiência imersiva em torno de tarefas significativas. Em uma aprendizagem baseada em problemas, os estudantes podem utilizar realidade virtual para investigar uma situação complexa e propor soluções. Em uma aprendizagem baseada em projetos, podem usar ambientes tridimensionais para construir protótipos, simular cenários ou apresentar resultados. Na gamificação, podem enfrentar missões colaborativas que exigem estratégia, comunicação e resolução de desafios. Em todos esses casos, a tecnologia funciona como meio para promover participação e construção coletiva.

Outro aspecto importante é a possibilidade de erro seguro. Ambientes imersivos permitem simular situações em que os estudantes podem experimentar, testar hipóteses e aprender com falhas sem riscos reais. Isso é especialmente relevante em áreas como saúde, engenharia, segurança, ciências naturais e formação profissional. Ao errar em um ambiente simulado, o estudante pode revisar ações, discutir alternativas com o grupo e compreender melhor os conceitos envolvidos. Essa possibilidade fortalece uma cultura pedagógica baseada na aprendizagem processual.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

As tecnologias imersivas também favorecem a aprendizagem por presença. A sensação de estar dentro de um ambiente ou de interagir com objetos digitais pode tornar a experiência mais concreta e memorável. Mystakidis (2022) associa a aprendizagem imersiva à presença e à experiência ativa, elementos que podem ampliar o envolvimento dos estudantes. No entanto, a presença precisa ser acompanhada por reflexão. Sentir-se presente em um ambiente virtual não é suficiente; é preciso compreender o que está sendo observado, quais relações conceituais estão envolvidas e como a experiência contribui para a aprendizagem.

O engajamento colaborativo também depende da qualidade das interações entre pares. Em grupos bem orientados, os estudantes ajudam uns aos outros, explicam ideias, distribuem responsabilidades e constroem soluções. Em grupos pouco estruturados, pode haver dispersão, dependência de um único participante ou conflitos improdutivos. Por isso, o professor deve definir papéis, orientar formas de registro, estabelecer metas e promover momentos de socialização dos resultados. A colaboração precisa ser ensinada, acompanhada e avaliada.

Assim, as tecnologias imersivas contribuem para o engajamento e a aprendizagem colaborativa quando são integradas a metodologias ativas que exigem participação intelectual e social. Elas tornam a experiência mais interativa, ampliam a visualização de fenômenos e favorecem a construção coletiva de interpretações. Contudo, seu potencial depende da mediação docente, da adequação tecnológica, da acessibilidade e da coerência entre atividade, conteúdo e avaliação.

Limites, riscos e condições para o uso pedagógico das tecnologias imersivas

Embora as tecnologias imersivas apresentem possibilidades relevantes para a educação, sua utilização exige análise crítica. A adoção desses recursos pode enfrentar obstáculos relacionados à infraestrutura, à formação docente, aos custos, à acessibilidade, à manutenção dos equipamentos e à qualidade dos materiais disponíveis. Em muitos contextos, a falta de conectividade, de dispositivos adequados e de suporte técnico

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

dificulta a implementação contínua dessas experiências. Desse modo, é necessário evitar uma visão idealizada da inovação tecnológica.

A UNESCO (2023) defende que a tecnologia educacional deve ser introduzida com base em evidências de adequação, equidade, escalabilidade e sustentabilidade. Essa orientação é fundamental para pensar as tecnologias imersivas. Não basta que um recurso seja inovador ou visualmente atrativo; é preciso verificar se ele contribui para a aprendizagem, se pode ser utilizado de forma inclusiva, se é viável para a instituição e se respeita as necessidades dos estudantes. A inovação educacional precisa estar vinculada ao direito à aprendizagem e não apenas à atualização tecnológica.

A desigualdade de acesso é um dos principais limites. Equipamentos de realidade virtual, dispositivos compatíveis, conexão de qualidade e softwares especializados podem representar custos elevados. Mesmo quando a instituição dispõe de alguns recursos, nem sempre eles são suficientes para atender todos os estudantes. Isso pode gerar experiências fragmentadas ou excludentes. A adoção de tecnologias imersivas precisa considerar alternativas de baixo custo, uso compartilhado, planejamento por grupos e estratégias que não penalizem estudantes com menor acesso a dispositivos.

Outro risco está no uso superficial da tecnologia. Ambientes imersivos podem produzir encantamento, mas esse encantamento não garante aprendizagem. Selwyn (2019) alerta que os discursos educacionais sobre tecnologia frequentemente atribuem às ferramentas digitais poderes transformadores que não se realizam automaticamente. No caso das tecnologias imersivas, esse risco é ainda maior, pois a força visual do recurso pode ocultar fragilidades pedagógicas. Uma atividade pode parecer inovadora e, ao mesmo tempo, manter baixa exigência cognitiva.

Também existem desafios relacionados à carga cognitiva. Ambientes muito complexos, excesso de estímulos visuais, interfaces pouco intuitivas ou dificuldades técnicas podem desviar a atenção dos estudantes do objetivo principal da aprendizagem. Em vez de favorecer a compreensão, a tecnologia pode gerar dispersão ou frustração. Por isso, o desenho pedagógico precisa prever orientações claras, tempo de familiarização com o recurso, tarefas objetivas e momentos de sistematização conceitual.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

A acessibilidade é outro ponto indispensável. Alguns estudantes podem ter dificuldades para utilizar óculos de realidade virtual, acompanhar estímulos visuais intensos ou interagir com determinados dispositivos. Outros podem apresentar enjoo, desconforto sensorial ou limitações motoras. Uma proposta inclusiva deve prever alternativas de participação, recursos adaptados e formas diferentes de acesso ao conteúdo. A tecnologia imersiva não pode ser tratada como solução universal para todos os estudantes e contextos.

A formação docente constitui condição decisiva. Professores precisam conhecer os recursos, mas também compreender como integrá-los aos objetivos curriculares e às metodologias ativas. A ausência de formação pode levar ao uso improvisado, à dependência de tutoriais técnicos ou à reprodução de práticas pouco colaborativas. Imbernón (2011) ressalta que a formação continuada deve estar conectada à prática docente e às necessidades reais da escola. Para o uso de tecnologias imersivas, isso significa promover formação situada, colaborativa e orientada por problemas pedagógicos concretos.

Outro limite refere-se à avaliação. Muitas experiências com tecnologias imersivas são descritas apenas em termos de interesse ou satisfação dos estudantes, sem avaliar de forma consistente a aprendizagem produzida. Para que essas práticas tenham legitimidade acadêmica e pedagógica, é necessário construir instrumentos capazes de analisar participação, colaboração, compreensão conceitual, qualidade das produções e desenvolvimento de competências. A avaliação não deve se limitar à percepção de novidade, mas considerar evidências de aprendizagem.

Também devem ser discutidas questões éticas e de privacidade. Algumas plataformas imersivas podem coletar dados de interação, desempenho, voz, imagem e comportamento dos estudantes. Isso exige políticas claras de proteção de dados, consentimento, segurança e finalidade pedagógica. A utilização de ambientes digitais em educação precisa respeitar princípios éticos e legais, especialmente quando envolve crianças, adolescentes ou públicos vulneráveis.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Portanto, o uso pedagógico das tecnologias imersivas exige planejamento cuidadoso e postura crítica. Seus limites não anulam suas possibilidades, mas indicam que a inovação precisa ser construída com responsabilidade. A integração entre metodologias ativas, tecnologias imersivas e aprendizagem colaborativa somente se sustenta quando há condições institucionais, formação docente, acessibilidade, avaliação formativa e compromisso com a qualidade da educação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise bibliográfica realizada indicou que as metodologias ativas associadas às tecnologias imersivas podem favorecer o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa quando estruturadas a partir de objetivos pedagógicos claros, mediação docente e avaliação formativa. Os estudos examinados apontaram que recursos como realidade virtual, realidade aumentada, realidade mista, simulações digitais e ambientes tridimensionais ampliam possibilidades de visualização, interação e experimentação, especialmente em conteúdos abstratos, complexos ou de difícil acesso no espaço físico da sala de aula.

Os resultados também evidenciaram que a aprendizagem colaborativa não decorre automaticamente da presença da tecnologia. A literatura analisada mostrou que ambientes imersivos favorecem a colaboração quando os estudantes são desafiados a resolver problemas, construir projetos, discutir hipóteses e produzir respostas coletivas. Nesse sentido, a contribuição das metodologias ativas está em organizar pedagogicamente a experiência imersiva, evitando que o recurso seja utilizado apenas como demonstração ou entretenimento. A tecnologia amplia o ambiente de aprendizagem, mas a metodologia define a qualidade da participação.

Outro achado relevante refere-se ao engajamento estudantil. As produções analisadas indicaram que tecnologias imersivas tendem a aumentar o interesse inicial dos estudantes, principalmente pela sensação de presença, pela interatividade e pela possibilidade de manipular objetos ou explorar ambientes. No entanto, esse engajamento só se transforma em aprendizagem quando acompanhado de tarefas intelectualmente

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

desafiadoras, orientação docente e momentos de reflexão. Dessa forma, o interesse provocado pela tecnologia precisa ser convertido em investigação, diálogo e produção de conhecimento.

A discussão teórica também permitiu identificar que a mediação docente é um dos fatores mais importantes para a efetividade das práticas imersivas. O professor precisa planejar a atividade, orientar a interação dos grupos, formular perguntas, acompanhar dificuldades e sistematizar os conceitos construídos. Sem essa mediação, a experiência pode permanecer no nível da curiosidade tecnológica. Com ela, os ambientes imersivos podem fortalecer aprendizagens colaborativas, críticas e contextualizadas.

Entre as limitações identificadas, destacaram-se a desigualdade de acesso a equipamentos, a insuficiência de infraestrutura tecnológica, a necessidade de formação docente específica, os desafios de acessibilidade e os riscos de uso superficial dos recursos. Também se observou que ainda são necessárias pesquisas empíricas capazes de avaliar com maior precisão os impactos das tecnologias imersivas sobre a aprendizagem colaborativa em diferentes níveis de ensino. Assim, embora o potencial pedagógico seja consistente, sua efetivação depende de condições institucionais, planejamento e políticas educacionais comprometidas com equidade e qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo analisar de que maneira as metodologias ativas associadas às tecnologias imersivas podem contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa. A discussão realizada permitiu compreender que a articulação entre práticas ativas e recursos imersivos apresenta potencial significativo para reorganizar experiências educacionais, tornando-as mais participativas, interativas e próximas de situações concretas de aprendizagem. No entanto, também ficou evidente que a inovação pedagógica não pode ser atribuída exclusivamente à presença da tecnologia.

As metodologias ativas mostraram-se fundamentais porque oferecem a estrutura pedagógica necessária para que as tecnologias imersivas sejam utilizadas com finalidade

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

educativa. Estratégias como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida e gamificação favorecem a participação dos estudantes, a investigação, a autonomia e a construção coletiva de soluções. Quando essas estratégias são associadas a ambientes de realidade virtual, realidade aumentada, realidade mista e simulações digitais, ampliam-se as possibilidades de interação, visualização e colaboração.

A aprendizagem colaborativa apareceu como eixo central do estudo, pois o uso de tecnologias imersivas ganha maior sentido quando os estudantes interagem entre si, compartilham responsabilidades e constroem conhecimentos conjuntamente. A colaboração, contudo, não se limita ao trabalho em grupo. Ela exige objetivos comuns, interdependência positiva, participação equilibrada, diálogo e mediação docente. Assim, ambientes imersivos podem favorecer experiências colaborativas mais ricas, mas somente quando planejados para promover interação significativa e não apenas uso individualizado dos recursos.

A mediação docente foi identificada como condição indispensável para a efetividade dessas práticas. O professor atua na seleção dos recursos, na definição dos objetivos, na organização dos grupos, no acompanhamento das interações e na avaliação da aprendizagem. Sua função não é substituída pela tecnologia; ao contrário, torna-se mais relevante diante da complexidade dos ambientes digitais. A aprendizagem colaborativa mediada por tecnologias imersivas exige professores capazes de articular conhecimentos pedagógicos, tecnológicos, curriculares e éticos.

Também se concluiu que as tecnologias imersivas podem ampliar o engajamento dos estudantes, especialmente por criarem experiências marcadas por presença, interação e experimentação. Todavia, o engajamento provocado pela novidade tecnológica precisa ser sustentado por desafios cognitivos, reflexão e produção coletiva. O interesse inicial não garante aprendizagem significativa. Por isso, é necessário que as atividades envolvam problemas relevantes, registros, discussão, sistematização conceitual e avaliação formativa.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

O estudo também evidenciou limites importantes. A falta de infraestrutura, a desigualdade de acesso, os custos dos equipamentos, a carência de formação docente, os problemas de acessibilidade e os riscos de uso superficial ainda dificultam a incorporação das tecnologias imersivas em larga escala. Esses desafios mostram que a inovação educacional não pode depender apenas de iniciativas isoladas de professores ou instituições, mas precisa ser apoiada por políticas de formação, investimento, planejamento e avaliação.

Dessa forma, conclui-se que as metodologias ativas e as tecnologias imersivas podem contribuir de modo expressivo para o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa, desde que integradas a propostas pedagógicas críticas, inclusivas e bem planejadas. O potencial dessas práticas está na possibilidade de transformar o estudante em participante ativo da aprendizagem, favorecer a interação entre pares, aproximar teoria e prática e ampliar a construção coletiva do conhecimento. A tecnologia, nesse processo, deve ser compreendida como meio de qualificação da experiência educativa, e não como finalidade em si mesma.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras desenvolvam estudos empíricos em diferentes níveis e modalidades de ensino, buscando avaliar os impactos concretos das tecnologias imersivas sobre a aprendizagem colaborativa, o desempenho acadêmico, a participação dos estudantes e a prática docente. Também se sugere investigar propostas de baixo custo, estratégias acessíveis e modelos de formação docente capazes de apoiar o uso crítico desses recursos. Assim, será possível avançar na construção de práticas educacionais que articulem inovação tecnológica, intencionalidade pedagógica e compromisso com uma formação humana, colaborativa e socialmente relevante.

REFERÊNCIAS

AKÇAYIR, Murat; AKÇAYIR, Gökçe. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: a systematic review of the literature. **Educational Research Review**, Amsterdam, v. 20, p. 1-11, 2017.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

DILLENBOURG, Pierre. What do you mean by collaborative learning? In: DILLENBOURG, Pierre (ed.). **Collaborative-learning: cognitive and computational approaches**. Oxford: Elsevier, 1999. p. 1-19.

FREDRICKS, Jennifer A.; BLUMENFELD, Phyllis C.; PARIS, Alison H. School engagement: potential of the concept, state of the evidence. **Review of Educational Research**, Washington, v. 74, n. 1, p. 59-109, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HUANG, Hsiu-Mei; RAUCH, Ulrich; LIAW, Shu-Sheng. Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: based on a constructivist approach. **Computers & Education**, Amsterdam, v. 55, n. 3, p. 1171-1182, 2010.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T. An educational psychology success story: social interdependence theory and cooperative learning. **Educational Researcher**, Washington, v. 38, n. 5, p. 365-379, 2009.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2012.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MYSTAKIDIS, Stylianos. Metaverse. **Encyclopedia**, Basel, v. 2, n. 1, p. 486-497, 2022.

OECD. **Digital education outlook 2023: towards an effective digital education ecosystem**. Paris: OECD Publishing, 2023.

RADIANTI, Jaziar et al. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: design elements, lessons learned, and research agenda. **Computers & Education**, Amsterdam, v. 147, p. 1-29, 2020.

ROJO, Roxane Helena Rodrigues (org.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

SELWYN, Neil. **Should robots replace teachers? AI and the future of education**. Cambridge: Polity Press, 2019.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

UNESCO. **Global education monitoring report 2023: technology in education: a tool on whose terms?** Paris: UNESCO, 2023.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.