

## Movimento, aprendizagem e realidade virtual como estratégias de ensino

Movement, learning and virtual reality as teaching strategies

Movimiento, aprendizaje y realidad virtual como estrategias didácticas

Recebido: 08/04/2023 | Revisado: 16/04/2023 | Aceitado: 17/04/2023 | Publicado: 21/04/2023

**Victor Nathan Fontes Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1842-2073>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: victornfs1990@gmail.com

**José Luis Monteiro da Conceição**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3496-8311>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: luisuneb1@hotmail.com

### Resumo

Durante muito tempo os professores tinham a aula expositiva como o único e exclusivo método para ensinar determinado objeto do conhecimento (conteúdo). Em pleno século XXI, época das transformações sociais, política, econômica, culturais e, principalmente educacionais, esta estratégia didática-metodológica é considerada retrograda, arcaica, tradicional. Neste sentido, surge a necessidade de criar novas técnicas que ajudem tanto o ensino do professor, como também o desenvolvimento da aprendizagem do aluno, como por exemplo, o movimento e realidade virtual. O uso de realidade virtual é justificado em aplicações científicas e educacionais constantemente. A influência potencial do movimento no desempenho acadêmico das crianças por vezes é subestimada, no entanto, assim como a RV, o movimento trata-se de um método interdisciplinar de ensino que estimula várias áreas do cérebro humano ao mesmo tempo. Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo estabelecer uma interrelação entre movimento, aprendizagem e realidade virtual como importantes estratégias didáticas a serviço do ensino e aprendizagem. Para alcançar o escopo do trabalho realizamos uma revisão narrativa predominantemente qualitativa da temática proposta. Evidenciamos conforme estudos que esses métodos contribuem para o aumento do interesse do(a) aluno(a), da motivação e da aprendizagem; favorece o trabalho coletivo, em equipes colaborativas, com potencial para estimular habilidades sociais e maior engajamento dos(as) alunos(as).

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Ensino; Movimento; Método interdisciplinar; Realidade virtual.

### Abstract

For a long time, teachers had the expository class as the only and exclusive method to teach a certain object of knowledge (content). In the middle of the 21st century, a time of social, political, economic, cultural and, mainly, educational transformations, this didactic-methodological strategy is considered retrograde, archaic, traditional. In this sense, there is a need to create new techniques that help both the teacher's teaching and the development of student learning, such as movement and virtual reality. The use of virtual reality is justified in scientific and educational applications constantly. The potential influence of movement on children's academic performance is sometimes underestimated, however, like VR, movement is an interdisciplinary teaching method that stimulates several areas of the human brain at the same time. Therefore, this article aims to establish an interrelation between movement, learning and virtual reality as important didactic strategies at the service of teaching and learning. To achieve the scope of the work, we carried out a predominantly qualitative narrative review of the proposed theme. We evidenced according to studies that these methods contribute to the increase of the student's interest, motivation and learning; favors collective work, in collaborative teams, with the potential to stimulate social skills and greater engagement of students.

**Keywords:** Learning; Teaching; Movement; Interdisciplinary method; Virtual reality.

### Resumen

Durante mucho tiempo, los docentes tuvieron la clase expositiva como único y exclusivo método para enseñar un determinado objeto de conocimiento (contenido). En pleno siglo XXI, época de transformaciones sociales, políticas, económicas, culturales y, principalmente, educativas, esta estrategia didáctico-metodológica se considera retrógrada, arcaica, tradicional. En este sentido, surge la necesidad de crear nuevas técnicas que ayuden tanto a la enseñanza del docente como al desarrollo del aprendizaje de los alumnos, como el movimiento y la realidad virtual. El uso de la realidad virtual se justifica en aplicaciones científicas y educativas constantemente. A veces se subestima la influencia potencial del movimiento en el rendimiento académico de los niños; sin embargo, al igual que la realidad virtual, el movimiento es un método de enseñanza interdisciplinario que estimula varias áreas del cerebro humano al mismo tiempo. Por ello, este artículo pretende establecer una interrelación entre el movimiento, el aprendizaje y la realidad

virtual como importantes estratégias didáticas al servicio de la enseñanza y el aprendizaje. Para lograr el alcance del trabajo, realizamos una revisión narrativa predominantemente cualitativa del tema propuesto. Evidenciamos según estudios que estos métodos contribuyen al aumento del interés, motivación y aprendizaje del estudiante; favorece el trabajo colectivo, en equipos colaborativos, con potencial para estimular las habilidades sociales y un mayor compromiso de los estudiantes.

**Palabras clave:** Aprendiendo; Enseñanza; Movimienot; Método interdisciplinario; Realidad virtual.

## 1. Introdução

O uso de RV é justificado em aplicações científicas e educacionais há anos (Trowbridge, 1980; Rosenquist, 1987; Yam, 1993; Trindade, Fiolhais, 1999). A RV é um importante aliado no processo de ensino (professor) e aprendizagem (alunos), pois a interface em RV envolve um controle tridimensional altamente interativo. O usuário ao entrar no mundo virtual manipula e explora o ambiente em tempo real, usando seus sentidos, particularmente os movimentos naturais tridimensionais do corpo, de modo que, com o auxílio de alguns dispositivos o conhecimento intuitivo do usuário sobre o mundo físico pode ser transportado para o mundo virtual (Kirner, 1996). Atualmente a utilização de RV cresceu bastante em relação as primeiras aplicações surgidas na década de 1950, principalmente no campo educacional. A evolução dos dispositivos, bem como a dos computadores digitais e os investimentos realizados têm permitido um progresso, proporcionando ferramentas de hardware e software sofisticados e com mais recursos, a um menor custo para diversas áreas do conhecimento.

Uma outra importante estratégia que pode ser utilizada pelo professor durante seu trabalho pedagógico é o movimento. Pesquisas científicas, especificamente as internacionais apontam que a incorporação de atividades de movimento na sala de aula dos anos iniciais do ensino fundamental contribuem para o aumento do interesse do(a) aluno(a) em relação ao objeto do conhecimento (conteúdo), da motivação em construir e reconstruir o conhecimento (Lindt & Miller, 2017).

Neste sentido, pode-se dizer que o movimento é essencial para a aprendizagem e pode ser considerado como um dos aspectos que contribui para o desempenho escolar de uma criança. Isto porque, práticas pedagógicas mais ativas acarretam aumento do fluxo sanguíneo, liberação de fatores de crescimento e miocinas, capazes de atuar na ativação cerebral, melhorando o fluxo de ideias e memorização (Voss *et al.*, 2014). O movimento, portanto, ativa a função neural, fazendo com que todo o corpo seja instrumento de aprendizagem (Hannaford, 1995). O bom desempenho percepto-motor contribui para habilidades de prontidão escolar, tais como habilidades de escuta, leitura, escrita, linguagem e autoconfiança, que são exigidos das crianças quando entram no sistema escolar formal (Gabbard, 1998).

A neurociência do aprendizado justifica o uso do corpo/movimento enquanto metodologia ao defender que é mais fácil aprender com a colaboração do maior número possível de sentidos (Herculano-Houzel, 2009). Ou seja, quanto mais recursos somatossensoriais forem empregados na transmissão de uma informação, melhor a qualidade das sinapses ocorridas para formação da memória de longa duração (Fernandes *et al.*, 2015).

Leitura, escrita e aritmética requerem uma grande quantidade de integração sensorial para que a criança seja capaz de experimentar o sucesso na escola, e a integração dos sentidos com experiências motoras ou movimentos em particular é importante neste contexto. A mudança na estrutura e dinâmica de sala de aula pode, ainda, favorecer o trabalho coletivo, em equipes colaborativas, com potencial para estimular habilidades sociais, maior engajamento dos(as) alunos(as) e assim melhor aprendizagem.

Em recente revisão sistemática realizada por Watson *et al.* (2017) foram localizadas 16 intervenções para promoção de hábitos ativos em sala de aula. As intervenções são principalmente pautadas na interrupção do tempo sentado com atividades vinculadas aos componentes curriculares. Essas estratégias parecem favorecer o engajamento e o desempenho escolar dos(as) alunos(as), todavia as evidências sobre os benefícios cognitivos dessas intervenções são menos precisas. Essas

intervenções foram conduzidas em países desenvolvidos e a maioria dos estudos até o presente momento faz inferências sobre os benefícios das estratégias com base em relatos subjetivos de professores(as) e alunos(as).

Frente as ideias acima, este trabalho tem como objetivo estabelecer uma relação entre movimento, aprendizagem e Realidade Virtual (RV) como estratégias didáticas para ajudar no trabalho pedagógico do professor, como também a aprendizagem do aluno. O interesse no desenvolvimento desta pesquisa, se deu na busca por métodos inovadores de ensino que prometem influenciar positivamente a aprendizagem, como é o caso da inserção de realidade virtual e atividades psicomotoras no cotidiano da sala de aula, onde os(as) professores(as) incluem ambientes virtuais e movimento físico através de estratégias de ensino. Esta promessa se baseia no fato da realidade virtual e do movimento serem métodos interdisciplinares de ensino que estimulam várias áreas do cérebro humano ao mesmo tempo.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão narrativa. Esse tipo de pesquisa, permite ao pesquisador compilar as informações de diferentes obras que tratam acerca da mesma temática. É necessário saber que as revisões narrativas “[...] não informam o método de busca das referências, nem os critérios utilizados na avaliação e seleção dos trabalhos. São, basicamente, análises da literatura publicada em livros, artigos de revista impressas ou digitais, baseadas na interpretação e análise crítica do autor [...]”. (Ribeiro, 2014, p. 676-677). Para isso, faz-se necessário conforme Souza et al. (2018) seguir alguns passos e/ou etapa.

Na figura a seguir mostramos como organizamos a nossa revisão narrativa.

**Figura 1** – Etapas da revisão narrativa.



Fonte: Souza et al. (2018).

Inicialmente escolhemos o tema de investigação da pesquisa. Como base na temática, realizamos um levantamento de referenciais teóricos por meio de sites, livros, artigos acadêmicos e entre outros que pudessem fornecer informações acerca do objeto de estudo. Especificamente nos sites como por exemplo o Google, Google acadêmico, utilizamos algumas palavras chave: “realidade virtual”, “métodos interdisciplinares” “corpo e movimento”. Salientamos aqui, que não houve critérios rigoroso para a seleção e utilização das fontes de pesquisas por se tratar conforme já explicitado de uma revisão narrativa. Deste modo, a escolha do material foi livre a partir de uma análise pessoal/subjetiva dos autores. Em seguida, realizamos a leitura de todo o material, para poder, na oportunidade e possibilidade de redigir o texto.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Movimento, aprendizagem e realidade virtual

Intuitivamente, muitos(as) professores(as) sempre souberam que a atividade física desempenha um papel importante na aprendizagem dos(as) alunos(as) (Lindt & Miller, 2017). Na Grécia Antiga, Aristóteles utilizava o método de ensino peripatético ao filosofar com seus discípulos enquanto passeavam pelos jardins do Liceu. Ao certo não se sabe se o referido método ficou conhecido em razão do hábito do filósofo de ensinar ao ar livre, caminhando enquanto lia e dava preleções, ou se já naquela época tinham conhecimento dos benefícios da atividade física na aprendizagem.

Recentemente pesquisadores educacionais começaram a ter um olhar mais atento sobre os efeitos dos hábitos ativos realizados em sala de aula demonstrando que existe uma forte relação entre o desenvolvimento motor e cognitivo. Nesse sentido, a neurociência fornece explicações sobre a plausibilidade da combinação de tarefas cognitivas e motoras no intuito de influenciar positivamente a aprendizagem. Com o avanço dos estudos nas neurociências autores como Damásio (1996), Yzquierdo (2010) e Herculano-Houzel (2009), começam a falar de aspectos da memória, da aprendizagem e da indissociável relação corpo-mente para o desenvolvimento e aprendizagem do sujeito. Assim, a neurociência do aprendizado, levantada por Herculano-Houzel (2009), traz uma das principais justificativas para o uso do corpo/movimento enquanto metodologia ao defender que é mais fácil aprender com a colaboração do maior número possível de sentidos.

De modo que, quanto mais recursos somatossensoriais forem empregados na transmissão de uma informação, melhor a qualidade das sinapses ocorridas para formação da memória de longa duração, o que tem importantes implicações pedagógicas para a estimulação da aprendizagem dentro e fora da escola (Fernandes et al., 2015).

A relação entre o movimento e a aprendizagem é parcialmente atribuída às mudanças na função cerebral e estrutural que ocorrem devido ao treinamento físico e motor (Kleim, 2011). Pesquisas sobre o cérebro mostraram que este é “plástico”, pode se adaptar de forma contínua, e sua estrutura pode ser alterada por certos tipos de estimulação, incluindo o movimento (Fredericks et al., 2006).

Assim, a atividade física promove o funcionamento cognitivo por meio do aumento da plasticidade sináptica e um melhor funcionamento dos neurônios (Haapala, 2013). A este respeito, Kleim (2011) e Ridler et al. (2006) afirmam que o treinamento motor leva a um aumento da massa cinzenta do cérebro, dos neurônios e das células de suporte. Além disso, a inserção de hábitos ativos em sala de aula pode levar a resultados encorajadores em áreas escolares importantes, em particular leitura e matemática (Grissom, 2005). Isto posto, pode-se afirmar que a inserção da atividade física em sala de aula traz inúmeros benefícios a aprendizagem do(a) aluno(a).

Abaixo, por meio da Figura 2, apresentamos quais benefícios as atividades físicas na sala de aula poder possibilitar no aluno:

**Figura 2** – Benefícios das atividades físicas na sala de aula.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Nota-se, o quanto as atividades físicas (movimentos) são importantes para o aluno construir e reconstruir seus saberes. Conforme explicitado, o mesmo pode prestar mais atenção nos objetos do conhecimento durante a aula do professor, desenvolver suas capacidades físicas, cognitivas. Além disso, percebe o quanto o trabalho em grupo é essencial para melhorar a sua relação interpessoal. Isso possibilita a ter uma vida mais saudável e desenvolver suas atividades escolares da melhor maneira possível.

Uma outra estratégia didática importante para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno e o trabalho pedagógico do professor é o sistema de Realidade Virtual (RV). Este, por sua vez, teve suas primeiras aparições no século XX entre os anos de 1950 e 1960. Uma das criações iniciais foi o Sensorama inventado por Morton Heilig, máquinas com tecnologia multisensorial imersiva e multi-sensorial, em outras palavras, este era um simulador com ecrã 3D, som estéreo, inclinação do corpo, e sensações como vento e aromas (Pimentel, 1995). Segue de forma ilustrativa o simulador sensoramama:

**Figura 3 – Simulador Sensorama.**



Fonte: Google (2023).

Este equipamento permitia aos usuários a terem diversas sensações, movimentos, sons, odores, visão estereoscópica e entre outros aspectos que causavam uma experiência sensorial bastante rica de imersão<sup>1</sup> até então inimaginável. Vale salientar que esse tipo de equipamento tecnológico não possibilitava com que as pessoas intervissem na sequência da atividade do programa.

Alguns anos mais tarde Ivan Sutherland construiu o "Sword of Damocles", o qual é considerado o primeiro sistema Head-Mounted Display (HMD) de Realidade Virtual e Realidade Aumentada (Fisher, 1990; Machover, 1994). No início da década de 1980 Thomas Furness, que trabalhava para a Força Aérea Americana, criou o "Visually Coupled Airborne Systems Simulator", também conhecido como "capacete do Darth Vader". Na figura 4, trazemos dois exemplos para ilustrar a informação:

---

<sup>1</sup> A concepção de imersão está relacionada com o objetivo de mostrar que o usuário, quando imerso no ambiente virtual, pode propiciar-se a sensação de estar dentro do ambiente. Todavia, a identificação da proporção de imersão, é captada pelos dispositivos que transmitem ao utilizador a sensação de entrada no ambiente virtualizado, levando seus sentidos sensoriais e atenção para o que está acontecendo dentro desse espaço, com isso isola-o do mundo exterior permitindo-lhe manipular e explorar naturalmente os objetos ao invés de ser apenas um observador. (Rodrigues, Porto, 2013, p.101).

**Figura 4** - Sword of Damocles e Visually Coupled Airborne Systems Simulator respectivamente.



Fonte: Google (2023).

Entre 1986 e 1989 Thomas Furness desenvolveu um sistema capaz de projetar informação como mapas 3D, radar e dados aeronáuticos, em um espaço virtual 3D que o piloto poderia ver e ouvir em tempo real. Neste sistema era permitido ao piloto controlar o avião com a fala, gestos e movimentos oculares, por conta da existência de alguns sensores. A partir da década de 90, com os avanços tecnológicos na área da multimídia e a explosão dos videogames, começaram a ser desenvolvidos diversos produtos de RV, para proporcionar aos usuários uma experiência imersiva. Além da característica imersiva (o usuário tem a sensação real de estar dentro do mundo virtual e ser capaz de interagir com os objetos como se fossem reais), o sistema de Realidade Virtual traz as características de interação (capacidade do computador detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual em função das ações efetuadas sobre ele) e envolvimento (relacionado ao engajamento do usuário com o mundo virtual) (Morie, 1994; Araújo, 1996).

Em que pese equipamentos já viessem sendo inventados, desde a década de 1950, utilizando características da realidade virtual o termo Realidade Virtual (RV) como conhecemos hoje foi criado apenas da década de 1980 pelo cientista de computação estadunidense Jaron Lanier, diante da necessidade de diferenciar as simulações tradicionais feitas por computador de simulações envolvendo múltiplos usuários, em ambiente compartilhado (Araújo, 1996).

Pelo fato do termo RV ser bastante abrangente vários profissionais tendem a defini-lo com base em suas próprias experiências, gerando algumas definições na literatura. De maneira simplificada, pode-se dizer que a RV é uma interface que simula um ambiente real e permite aos participantes interagirem com o mesmo (Latta, 1994), permitindo às pessoas visualizarem, manipularem e interagirem com representações extremamente complexas (Aukstakalnis, 1992). Ela é um paradigma pelo qual usa-se um computador para interagir com algo que não é real, mas que pode ser considerado real enquanto está sendo usado (Hand, 1994).

Na prática, a RV possibilita que o usuário trafegue e observe um mundo tridimensional, em tempo real e com seis graus de liberdade (6DOF). Isso exige a capacidade do software de definir, e a capacidade do hardware de reconhecer, seis tipos de movimento: para frente/para trás, acima/abaixo, esquerda/direita, inclinação para cima/para baixo, angulação à esquerda/à direita e rotação à esquerda/à direita.

Na essência, a RV é um “espelho” da realidade física, na qual o indivíduo existe em três dimensões, tem a sensação do tempo real e a capacidade de interagir com o mundo ao seu redor. Os equipamentos de RV simulam essas condições, chegando ao ponto em que o usuário pode “tocar” os objetos de um mundo virtual e fazer com que eles respondam, ou mudem, de acordo com suas ações (Von Schweber, 1995). Observa-se, portanto, que o movimento está intimamente ligado à RV.

Pimentel (1995) considera que sistemas ou estilos de RV podem ser classificados como cinco estilos. Na Figura 5 apresentamos esses estilos de realidade virtual.

**Figura 5** – Estilos de RV.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na RV de Simulação, o participante é colocado dentro de uma cabine com controles, telas de vídeo e monitores que apresentam um mundo virtual que reage aos comandos do usuário. Tratando-se na RV de Projeção: também conhecido como Realidade Artificial, nele o usuário está fora do mundo virtual, mas pode se comunicar com personagens ou objetos nele contidos. No que se refere Augmented Reality (Realidade Realçada ou Aumentada): possibilita que o usuário veja imagens em 3D sem deixar de enxergar o mundo real, tendo informações geradas por computador sobrepostas ao mundo real. Já Tele-presença: utiliza câmeras de vídeo e microfones remotos para envolver e projetar o usuário profundamente no mundo virtual. Por fim, Visually Coupled Displays (Displays Visualmente Acoplados): correspondem a uma classe de sistemas na qual as imagens são exibidas diretamente ao usuário, que está olhando em um dispositivo que deve acompanhar os movimentos de sua cabeça.

Um aplicativo de RV pode proporcionar uma sessão sob três formas diferentes: Passiva (proporciona ao usuário uma exploração do ambiente automática e sem interferência), Exploratória (o participante pode escolher a rota e os pontos de observação, mas não pode interagir de outra forma com entidades contidas na cena) ou Interativa (proporciona uma exploração do ambiente dirigida pelo usuário e, além disso, as entidades virtuais do ambiente respondem e reagem às ações do participante) (ADAMS, 1994).

Cada vez mais a utilização da RV tem se dado em diversos campos como entretenimento (ex.: games, viagens virtuais...), saúde (ex.: cirurgias virtuais, tratamento de pacientes, reabilitação...), negócios (ex.: maquetes virtuais, edificações, interiores...), treinamento (ex.: simuladores de voo, teste de qualidade de veículos...) e educação, foco deste trabalho. Na área da educação, o Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos (SP) desenvolveu um trabalho focado no uso conjugado de RV e visualização científica, com a finalidade de criar ferramentas e programas computacionais aplicados ao ensino fundamental (Visioli, 1997).



Instituições pelo mundo vêm desenvolvendo projetos na área educacional, a exemplo da Haywood Community College (Waynesville, NC) que utiliza a RV para que seus estudantes tenham uma melhor visualização e interação com modelos geométricos criados no software AutoCAD. E o Ministério da Educação do Egito que possui um projeto de quatro diferentes mundos virtuais (corpo humano, modelagem de moléculas, geografia mundial e civilizações antigas) a serem utilizados na orientação e ensino de estudantes.

### **3.2 Tecnologias digitais de informação e comunicação e aprendizagem**

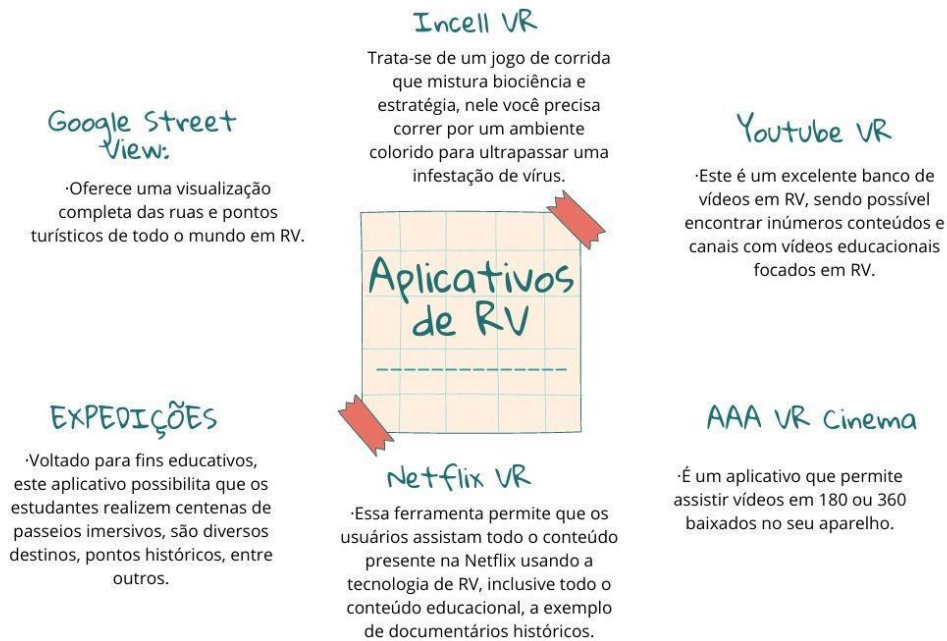
Na escola contemporânea é importante ampliar os diferentes olhares sobre o espaço e o ambiente educativo, que precisam ser dinâmicos, mutantes, destinados a favorecer descobertas, promovendo a criatividade e a imaginação. A sala de aula atual deve favorecer a inserção crítica dos(as) alunos(as) no mundo digital atual e permitir que os(as) professores(as) utilizem ferramentas que igualmente oportunizem a criação/recriação de tecnologias e artefatos materiais. As TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação) aparecem como uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, auxiliando na ampliação e compreensão de temas difíceis de forma mais dinâmica, divertida e contextualizada. Com o auxílio das TDIC os(as) alunos(as) podem experimentar como funciona a teoria na prática, pelo estímulo a curiosidade, a criatividade e a autonomia.

O uso das TDIC como recurso didático agrega qualidade social aos processos de aprendizagem e colaboram para o desenvolvimento da autonomia intelectual. Na escola, as abordagens pedagógicas das tecnologias educacionais devem sempre contemplar a reflexão acerca das especificidades dos(as) alunos(as), de suas relações com o meio em que vivem, como indivíduos que aprendem em um mundo marcado pelo acesso rápido à informação e que se identificam com o processo paralelo de realizarem várias tarefas ao mesmo tempo, pois nasceram na era digital.

O uso de recursos tecnológicos não significa somente utilizar técnicas, pois ele, por si só, não garante condições suficientes para aprendizagem dos saberes nas diferentes áreas de conhecimento. Nesse contexto, o uso das TDIC em sala de aula deve sempre se pautar na constante busca por uma postura crítica, tanto por parte dos(as) alunos(as), quanto dos(as) professores(as), em contextos de acesso à informação e conhecimento, de expressão e comunicação e de produção de invenções e inovações nos quais o reconhecido interesse dos(as) alunos(as) pelas tecnologias possa ser aproveitado, aprendendo mais e melhor, protagonizando seus próprios e peculiares percursos de aprendizagem.

As diversas ferramentas do mundo tecnológico podem servir no contexto escolar à ampliação de estratégias, buscando o enriquecimento das situações de aprendizagem, agregando qualidade aos processos. Vivenciando situações de aprendizagem em contato com a tecnologia e pela mediação do(a) professor(a), o(a) aluno(a) tem a possibilidade de aprender fazendo, descobrindo, construindo e modificando seu próprio conhecimento. Dessa forma, observa-se que a RV é uma dessas ferramentas do mundo tecnológico. A RV tem um importante papel na educação, pois através dela pode-se descobrir, explorar e aprender sobre diversos assuntos sem sair da sala de aula. Como exemplo pode-se citar alguns aplicativos de RV:

**Figura 6** – Aplicativos de Realidade Virtual.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O grande potencial da RV está exatamente na possibilidade de explorar, analisar e estudar o objeto não só através de aulas ou objetos físicos, mas também por meio da manipulação virtual do alvo, possibilitando experiências com o conhecimento de forma imersiva e interativa. Observa-se que, todas estas estratégias de ensino por meio desses aplicativos interativos encontram-se intimamente relacionada com a dinamização da sala de aula, tendo em vista ser mais fácil aprender e entender melhor os conteúdos propostos pelo professor.

#### 4. Considerações Finais

Nesse cenário tecnológico que estamos vivendo, apesar da RV estar despertando um crescente interesse do setor educacional no Brasil, as instituições educacionais, de modo geral, em especial as mantidas pelo poder público, ainda veem com restrições a utilização dessa nova ferramenta. Isso se deve a vários fatores, sendo que um dos principais é o alto custo inicial, por mais que a RV esteja cada vez mais acessível a implantação dessa tecnologia requer ainda a aquisição de equipamentos e softwares adequados para o desenvolvimento de ambientes virtuais, bem como o treinamento e contratação de mão de obra especializada.

No entanto, é importante que as instituições educacionais estejam dispostas a se modernizarem, se atualizarem. Por vezes encontramos em escolas equipamentos tecnológicos que são colocados de escanteio, como computadores, tablets, lousa digital, entre outros, que por mais que a instituição invista o(a) professor(a) pelo simples fato daquele equipamento tirá-lo da sua zona de conforto não introduzem no seu cotidiano.

De fato, não se pode responsabilizar unicamente o(a) professor(a), isto porque, não adianta a instituição educacional disponibilizar os equipamentos e não fornecer treinamento adequado, é um trabalho em conjunto, é uma nova cultura que vai sendo aos poucos inserida na escola. Na prática percebe-se que os(as) alunos(as) já possuem uma abertura maior para a cultura digital, no entanto, este interesse necessita ser direcionado pedagogicamente.

Deve-se usar esse interesse do(a) aluno(a) pela novidade como isca para auxiliar no seu aprendizado, pois os benefícios da realidade virtual já são pacíficos, tendo em vista que proporcionam uma experiência ativa do usuário com envolvimento imediato; uma melhora na compreensão, retenção e absorção de assuntos, teorias e conceitos complexos, potencializando a aprendizagem; uma experiência imersiva, reduzindo a distração do(a) aluno(a); uma melhora na interação entre os estudantes; entre outros.

Referidos benefícios coadunam com os benefícios da inserção do movimento em sala de aula, tendo em vista que estes contribuem para o aumento do interesse do(a) aluno(a), da motivação e da aprendizagem; favorece o trabalho coletivo, em equipes colaborativas, com potencial para estimular habilidades sociais e maior engajamento dos(as) alunos(as). Resta evidente que a inserção do movimento e da realidade virtual em sala de aula são importantes estratégias que podem auxiliar o(a) professor(a) e o(a) aluno(a) no processo de ensino-aprendizagem.

Diante do que foi expresso, cabe aqui sugerir outros trabalhos em torno da temática discutida como por exemplo, construção e/ou elaboração de um artigo, especificamente um estudo de caso, aplicando as estratégias didáticas discutidas neste trabalho (movimento e realidade virtual) com alunos que apresentam Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). Além disso, pode-se trazer em um trabalho futuro apresentando outras estratégias para se trabalhar durante o processo de ensino e aprendizagem.

## Referências

- Araújo, R. B. (1996). *Especificação e análise de um sistema distribuído de realidade virtual*. São Paulo, jun., 144 pp., Tese (Doutorado), Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- Aukstakalnis, S., & Blatner, D. (1992). *Silicon mirage: the art and science of virtual reality*. Berkeley, CA.
- Damásio, A. R. (1996). *O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano*. Companhia das Letras.
- Fernandes, C. T., Muniz, C. A., Carvalhal, M. I. M., & Dantas, P. M. (2015). Possibilidades de aprendizagem: reflexões sobre neurociência do aprendizado, motricidade e dificuldades de aprendizagem em cálculo em escolares entre sete e 12 anos. *Ciênc. educ.* 21(2), 395-416.
- Fredericks, C. R., Kokot, S. J., & Krog, S. (2006). Using a developmental movement programme to enhance academic skills in grade 1 learners. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 28(1), 29-42.
- Gabbard, N. (1998). Motor skills in extremely low birth weight children at the age of 6 years. *Archives of Disease in Childhood*. 68(2), 286-290.
- Grissom, J. B. (1999). Physical fitness and academic achievement. *Journal of Exercise Physiology online*. 9(2), 11-25.
- Haapala, A. E. (2013). Cardiorespiratory fitness and motor skills in relation to cognition and academic performance in children – A Review. *Journal of Human Kinetics*. 36(2), 55-68.
- Hand, C. (1994). First International Conference MHVR'94 - *Lecture Notes in Computer Science*, 14(2), 107-116.
- Hannaford, C. (1995). *Smart moves: why learning is not all in your head*. Arlington, VA: Great Ocean.
- Herculano-Houzel, S. (2009). *Neurociências na educação*. Editora CEDIC.
- Kimber, C. (1996). *Apostila do ciclo de palestras de realidade virtual*. Atividade do Projeto AVVIC- CNPq (Protem - CC - fase III) - DC/UFSCar, São Carlos. 1 (1), 1-10.
- Kleim, J. (2011). Exercise and the brain: Exciting discoveries underscore how exercise benefits brain health and boosts lifelong learning. *Fitness Journal*. 1(1), 74-76.
- Latta, J. N., & Oberg, D. J. (1994). *A conceptual virtual reality model*. IEEE Computer Graphics & Applications, 12(3), 23-29.
- Lindt, S. F., & Miller, S. C (2017). *Movement and learning in elementary school*. Phi Delta Kappan, 12(4), 34 – 37.
- Morie, J. F. (1994). *Inspiring the future: merging mass communication, art, entertainment and virtual environment*. Computer Graphics, 28(2), 135-138.
- Pimentel, K., & Teixeira, K. (1995). *Virtual reality - through the new looking glass*. (2a ed.), McGraw-Hill.
- Ribeiro, J. L. P. (2014). Revisão De Investigação e Evidência Científica. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 15(3), 671-682.
- Ridler, K., et al (2006). Fronto-cerebellar systems are associated with infant motor and adult executive functions in healthy adults but not in schizophrenia. *National Academy of Sciences*, 103(42), 15651–15656.

- Rodrigues, J. P., & Porto, C.M. (2013). Realidade virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. *Revista Interfaces Científicas*, 1(3), 97-109.
- Rosenquist, M. L., & Mcdermott, L. C. (1987). A conceptual approach to teaching kinematics. *American Journal of Physics*.
- Sousa, L. M. M., Firmino, C. F., Marques-Vieira, C. M. A., Severino, S. S. P., & Pestana, H. C. F. C. (2018). Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, 1(1), 45-54.
- Trindade, J. A., & Fiolhais, C. (1999). A realidade virtual no ensino e na aprendizagem da física e da química. *Revista Gazeta de Física*, 17(2), 11-15.
- Trowbridge, D. E., & Mcdermott, L. C. (1980). Investigation of Student Understanding of the Concept of Velocity in One Dimension, *American Journal of Physics*. 48(12), 242-251
- Visioli, A. C., & Bugatti, I. G. (1997). Um ambiente de desenvolvimento de ferramentas didáticas e programas computacionais para o ensino fundamental. *Grupo de Realidade Virtual*.
- Von Schweber, L. (1995). Cover story: realidade virtual. *PC Magazine Brasil*, 5(6), 50-73.
- Voss, M. W. et al. (2014). *Revenge of the "sit" II: Does lifestyle impact neuronal and cognitive health through distinct mechanisms associated with sedentary behavior and physical activity?* *Mental Health and Physical Activity*. 7(1), 9-24.
- Watson, A., et al. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*.
- Yam, P. (1993). *Surreal Science - virtual reality finds a place in the classroom*, Scientific American, no. 268
- Yzquierdo, I. (2010) *A arte de esquecer: cérebro e memória*. Editora Vieira & Lent