

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E DE APRENDIZAGEM EM PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE LEARNING DEVELOPMENT PROCESS FROM A CONSTRUCTIVIST PERSPECTIVE

Ademilson Marques de Oliveira¹

Fernando Becker²

José Valdeni de Lima³

RESUMO: Este estudo relaciona a teoria construtivista de Jean Piaget com a aplicação das Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs) nos processos de aprendizagem e de ensino. O objetivo é compreender como as interações, mediadas pelas TEDs, podem potencializar a construção do conhecimento, alinhando-se a princípios do construtivismo. Metodologicamente, a pesquisa baseou-se em uma revisão bibliográfica de obras de autores renomados, como Piaget, Moran, Kenski e Valente, que discutem o papel das tecnologias no contexto educacional e fundamentam teoricamente esse esforço. Os resultados destacam que as TEDs podem promover uma aprendizagem mais dinâmica e interativa, desafiando os alunos a assumirem um papel ativo no processo de construção do conhecimento e, por extensão, no processo de aprendizagem. A pesquisa conclui que a integração eficaz das TEDs no ensino construtivista requer investimentos em infraestrutura, formação continuada e políticas públicas inclusivas, a fim de garantir processo de aprendizagem significativo e uma educação equitativa e inovadora.

PALAVRAS-CHAVE: Construtivismo; Tecnologias Educacionais Digitais; Jean Piaget.

ABSTRACT: This study relates Jean Piaget's constructivist theory to the application of Digital Educational Technologies (TEDs) in learning and teaching processes. The objective is to understand how interactions mediated by TEDs can enhance the construction of knowledge,

¹Autor: Doutorando em Informática na Educação. Afiliado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Membro do Grupo de Pesquisa Trajetórias de Aprendizagem em Hiperdocumentos Ubíquos (TRAPHU), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) da UFRGS; Professor Coordenador Efetivo da Rede Pública Municipal de Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. Telefone: (51) 3308-3986 / (27) 99748-4783. E-mail: oliveira.ademilsonmarques@gmail.com.

²Coautor: É graduado em Filosofia Licenciatura - Faculdades Anchieta (1971), mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1976) e doutor em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo (1984). É professor titular (1995) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente, atua no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS, desenvolvendo atividades de Ensino e Orientação de Doutorado.

Telefone: (51) 33163273. Ramal: 4134. E-mail: fbeckerufrgs@gmail.com.

³Coautor: Possui Graduação em Processamento de Dados pela Universidade Federal do Ceará (1978), Mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1982) e doutorado em Informática pela Université Joseph Fourier (antiga Université Scientifique et Medicale) - Grenoble I (1990). Atualmente tem o vínculo de Professor Convocado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e está credenciado como Professor Permanente no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) da UFRGS desenvolvendo atividades de pesquisa, ensino e orientação. Professor Titular Aposentado da UFRGS. Telefone (51) 33083910. E-mail: valdenilima@gmail.com.

aligning with the principles of constructivism. Methodologically, the research was based on a bibliographic review of works by renowned authors, such as Piaget, Moran, Kenski and Valente, who discuss the role of technologies in the educational context and theoretically support this effort. The results highlight that TEDs can promote more dynamic and interactive learning, challenging students to take an active role in the process of knowledge construction and, by extension, in the learning process. The research concludes that the effective integration of TEDs into constructivist teaching requires investments in infrastructure, continuing education and inclusive public policies in order to ensure a meaningful learning process and an equitable and innovative education.

KEYWORDS: Constructivism; Digital Educational Technologies; Jean Piaget.

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2024, o Congresso Nacional Brasileiro aprovou lei proibindo o uso de celulares nas escolas.... A entrevistada do Jornal Zero Hora (GZH), Ann Berger Valente (2024), pesquisadora da tecnologia digital como ferramenta de expansão das oportunidades de aprendizagem e de desenvolvimento do potencial individual, lembra que a escola deve fazer o letramento digital e não o proibir. Para ela, a tecnologia pode colaborar muito nos processos de aprendizagem e de ensino.

Dessa forma, o tema deste artigo parte da seguinte questão problema: Como a Teoria Construtivista de Piaget pode colaborar no processo de ensino para potencializar a aprendizagem no contexto da educação digital?

A presença das tecnologias digitais na aprendizagem permite o acesso ágil a novos conhecimentos, a novas maneiras de se expressar. Logo, é essencial reconhecer a importância de adquirir habilidades de letramento digital para utilizar as novas tecnologias de maneira consciente e responsável.

Portanto, é necessário considerar que as tecnologias educacionais digitais devem ser usadas com sensatez, moderação, para finalidades adequadas, inclusive o próprio celular. Ele pode ser utilizado como recurso auxiliar de desenvolvimento da aprendizagem. As tecnologias digitais têm todas as condições para proporcionar novas formas de interação e exploração do conhecimento; urge aprender a utilizá-las.

Na perspectiva construtivista, a utilização dos recursos digitais de educação pode contribuir para a construção do conhecimento, uma vez que desafiam a experimentação, o exercício do pensamento crítico e a resolução de problemas. Além disso, permitem que os estudantes sejam autores ativos de seu próprio aprendizado, promovendo a construção de

capacidades cognitivas de forma significativa e colaborativa. Assim, as tecnologias digitais se apresentam como recursos importantes para potencializar o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem, auxiliando os indivíduos a construir um pensamento autônomo e reflexivo.

A relevância deste estudo se justifica pelo fato de que as tecnologias digitais têm se tornado cada vez mais presentes na educação, impactando diretamente a maneira como os alunos aprendem e se desenvolvem. A expectativa é que esta pesquisa possa fornecer insights valiosos para educadores que desejam utilizar as novas tecnologias de forma eficaz, promovendo assim um ensino mais dinâmico e adaptado às necessidades e habilidades dos alunos da era digital.

Em suma, após a introdução, a seção 1 traz uma reflexão a respeito do desenvolvimento e da aprendizagem educacional digital, na perspectiva de Piaget. A seção 2 trata dos desafios e perspectivas da implementação das tecnologias educacionais digitais no ensino construtivista. Finalmente, na seção 4 é apresentada a conclusão da pesquisa.

METODOLOGIA

Essa pesquisa é de natureza qualitativa, onde o objetivo geral é analisar como as interações, mediadas pelas TEDs, podem potencializar a construção do conhecimento, alinhado a princípios construtivistas.

Já os objetivos específicos são:

- ✓ Relacionar a teoria construtivista com a aplicação de tecnologias educacionais;
- ✓ Entender como as interações via TEDs podem aprimorar a construção do conhecimento;
- ✓ Identificar barreiras significativas para a integração efetiva das TEDs no processo de ensino e de aprendizagem.
- ✓ Propor investimentos em infraestrutura e políticas públicas inclusivas para a educação.

Para este artigo, optou-se por uma metodologia de pesquisa bibliográfica, com base em livros, dissertações, teses, revistas e entrevistas que versam sobre o assunto. Após leitura dos materiais, foram feitos fichamentos e, posteriormente, foram realizadas comparações entre diversos autores. Como o tema é bastante rico em informações, foram priorizadas aquelas que mais se identificaram com a linha de pesquisa do tema adotado para o trabalho.

O método utilizado foi a seleção de trabalhos publicados em sites de pesquisas científicas como: Google Acadêmico e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do

Instituto Brasileira de Ciência e Tecnologia (BDTD/ IBICT).

Os pré-requisitos para a seleção de trabalhos foram:

- 1 – Pesquisas que decorreram da teoria construtivista de Piaget, para fundamentar a utilização da informática na educação;
- 2 – Utilização das Tecnologias Digitais Educacionais nos processos de aprendizagem e de ensino.
- 3 - Trabalhos escritos em língua portuguesa, espanhola ou inglesa.

Em contrapartida, foram excluídas as pesquisas a respeito das Tecnologias Digitais que não estavam voltadas para os processos de aprendizagem e de ensino, e materiais escritos em línguas diferentes das citadas. A partir desses critérios, foram sistematizadas as palavras chaves para a realização da pesquisa. Portanto, foram utilizados os termos “Tecnologias Digitais Educacionais”, “Desenvolvimento”, “Piaget” e “Teoria Construtivista” para o levantamento bibliográfico. Por fim, foram selecionadas dezenove referências bibliográficas para compor este artigo.

DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM EDUCACIONAL DIGITAL NA PERSPECTIVA DE PIAGET

Conforme Jean Piaget, renomado biólogo, psicólogo e epistemólogo, dedicou-se a investigar como o conhecimento humano é construído a partir das interações entre o sujeito e o meio. Em seus estudos, ele destacou que a relação entre sujeito e ambiente não é unilateral, mas sim radicalmente interativa. Piaget observou que, assim como os organismos vivos se adaptam a novos ambientes, o sujeito se desenvolve cognitivamente mediante sua ação sobre o mundo. Ele conta, para isso, com duas instâncias fundamentais: sua herança genética e as oportunidades que o meio – físico e social – lhe dispõe. É esse o fundamento da teoria do construtivismo, que propõe que o conhecimento, ou capacidade cognitiva, é construído ativamente pelo sujeito, por meio de experiências físicas e lógico-matemáticas, transmissões sociais (família, escola etc.) e, sobretudo, pelo processo de equilíbrio; todos esses fatores têm na maturação sua condição prévia que, por sua vez, é insuficiente para explicar a emergência de estruturas cognitivas. Elas formam-se por ações assimiladoras, seguidas por ações acomodadoras, até atingir um patamar de equilíbrio que pode, posteriormente, ser rompido por assimilações de conteúdos mais complexos. Interação é, portanto, ação do sujeito que assimila um objeto, físico ou simbólico, e, desequilibrado pelo impacto da assimilação desse objeto, transforma-se para dar conta, por acomodação, desse desequilíbrio. Isso ocorre em um novo patamar de complexidade, que leva

a uma nova construção. Interação implica, pois, ação dos dois polos da relação sujeito-objeto, nunca apenas do sujeito. É assim que o indivíduo constrói conhecimento, o que equivale a dizer que constrói suas capacidades cognitivas, suas estruturas lógicas ou estruturas de assimilação.

O construtivismo é, pois, uma teoria epistemológica que propõe uma nova teoria de aprendizagem. Como tal, ela propõe que as práticas pedagógicas promovam o protagonismo do sujeito epistêmico, seja ele estudante ou docente, no processo de construção do conhecimento. A abordagem, inspirada nessa concepção epistemológica, incentiva a experimentação, a resolução de problemas e a reflexão sobre problemas anteriores, colocando o estudante como o protagonista principal de seu processo de aprendizagem. O professor respeita ativamente esse processo, pensando e planejando desafios para que os estudantes deem continuidade aos seus processos de construções cognitivas. O construtivismo enfatiza que a aprendizagem ocorre por meio da interação contínua do sujeito com o meio, físico e social, pois se situa na continuação do processo de equilibração. Nesse processo, o conhecimento não é um produto acabado, mas o resultado de uma construção dinâmica, sujeita a constantes modificações, redundando num processo evolutivo.

A teoria de Piaget sublinha a importância das interações entre sujeito e objeto como ponto central para o desenvolvimento cognitivo. O conhecimento, compreendido como capacidade cognitiva, não como conteúdo, se dá por meio da assimilação e da acomodação, processos que envolvem tanto a incorporação de novas informações aos esquemas cognitivos já existentes (assimilação) quanto a modificação desses esquemas em resposta às novas assimilações e experiências (acomodação). Piaget afirma: “[a]s relações entre o sujeito e o seu meio consistem numa interação radical, de modo tal que a consciência não começa pelo conhecimento dos objetos nem pelo da atividade do sujeito, mas por um estado indiferenciado [...]” (PIAGET, 1978, p. 386). Dessa forma, a interação não pode ser reduzida apenas ao sujeito ou ao objeto; ambos se influenciam mutuamente. A ação do sujeito sobre o objeto (assimilação) provoca transformações no objeto. O objeto, por sua vez, ao ser assimilado, provoca desequilíbrio no sujeito, “desafiando-o” a se transformar; o sujeito tem que agir sobre si mesmo, para melhorar suas estruturas assimiladoras e, assim, responder a esse desequilíbrio e melhorar sua ação assimiladora sobre o objeto. O resultado é uma melhor compreensão do objeto. As estruturas – ou capacidades – cognitivas do sujeito são simultaneamente estruturadas e estruturantes.

A teoria de Piaget descreve o desenvolvimento cognitivo como um processo contínuo e progressivo, dividido em quatro estádios distintos, cada um deles consistindo em estrita continuidade e, ao mesmo tempo, superação do anterior: sensório-motor, pré-operatório,

operatório-concreto e operatório-formal. Cada estágio reflete um nível específico de interação entre sujeito e objeto, marcando períodos significativos no desenvolvimento das estruturas cognitivas.

Nesse contexto, a teoria construtivista oferece contribuições valiosas para a educação, especialmente no uso de Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs). Essas tecnologias atuam como mediadoras, criando ambientes de aprendizagem colaborativa que favorecem a construção individual do conhecimento, que é sempre realizado coletivamente; isto é, em interação. Ambientes interativos bem estruturados potencializam construções individuais no âmbito coletivo. O professor assume novo papel: muito além de transmissor de conteúdos, o de organizador de situações experimentais, mediando as relações entre estudantes e conhecimento e entre estudantes e tecnologias. Segundo Piaget, "[...] toda conduta supõe, com efeito, duas espécies de interações que a modificam de fora e são indissociáveis uma da outra: a interação entre o sujeito e os objetos e a interação entre o sujeito e os outros sujeitos [...]" (p. 35). (PIAGET, 1973, p. 35).

Nesse cenário, a aprendizagem online se destaca como uma extensão do ensino presencial, proporcionando novas oportunidades, não apenas para aprender conteúdos, mas também para construir conhecimento, ou capacidade cognitiva, que funciona como capacidade de aprendizagem. Tecnologias, como plataformas de aprendizagem digital, permitem que os alunos se envolvam ativamente, colaborando com colegas e professor e refletindo sobre suas experiências. A interação, mediada pela tecnologia, pode transformar o espaço escolar, se bem-organizada e orientada pelos princípios construtivistas. Ela pode possibilitar a criação de um ambiente dinâmico e participativo, no qual o processo de construção do conhecimento é potencializado, possibilitando aprendizagens de conteúdos mais complexos e numerosos.

Seguindo a linha de Piaget, Seymour Papert, afirma que o construtivismo enfatiza o papel ativo do aluno na construção do conhecimento, utilizando tecnologias digitais. O computador atua como uma "máquina do conhecimento", capaz de criar situações de desequilíbrio cognitivo que desafiam o processo de aprendizagem a conquistar novos patamares. O construtivismo piagetiano e seu desenvolvimento, propostos pela abordagem papertiana, destacam a importância da interação epistemológica. Essa interação ocorre entre diversos sujeitos (alunos-professor, alunos-alunos, sala de aula-escola), promovendo a construção de estruturas cognitivas, progressivamente complexas, ampliando, assim, a capacidade de aprender.

INTERAÇÃO SUJEITO-OBJETO E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NA ERA DIGITAL

Como vimos, a teoria construtivista de Piaget, de base interacionista, destaca a interação sujeito-objeto como fundamental para a construção do conhecimento enquanto estrutura ou capacidade cognitiva. No contexto das Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs), essa interação assume novas dimensões, transformando o espaço escolar tradicional. Segundo o construtivismo, o sujeito não é um mero receptor de informações; ele age sobre o objeto e, ao fazê-lo, transforma tanto o objeto quanto a si mesmo. O conhecimento, ou as capacidades cognitivas humanas, emerge, portanto, dessa interação.

As Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs) podem potencializar a aprendizagem ao oferecer ferramentas que permitem que os alunos não apenas assimilem informações, mas também as manipulem e reinterpretem, pois um conhecimento só é aprendido quando reconstruído para si. Os ambientes virtuais de aprendizagem, se organizados segundo princípios construtivistas, podem criar situações desafiadoras que promovem novos desequilíbrios cognitivos, essenciais para a construção do conhecimento. Esse desequilíbrio, provocado por assimilação de conteúdos mais complexos, postula acomodações que, quando exitosas resultam em regulações que redundam em novos patamares de adaptação.

A assimilação ocorre quando o sujeito incorpora novas informações a esquemas ou estruturas já existentes, enquanto a acomodação implica na modificação desses esquemas do sujeito para integrar novos conhecimentos que antes não podiam ser assimilados. Esses processos compõem o processo de equilíbrio, o mecanismo que possibilita a adaptação do sujeito ao meio. Em um ambiente digital, essas interações, se bem planejadas, são intensificadas, pois os alunos podem testar hipóteses, simular situações e verificar resultados em tempo real, conquistando novos patamares de capacidades cognitivas.

O computador é uma ferramenta poderosa para fomentar a construção ativa de conhecimento ou capacidade cognitiva. A teoria construtivista piagetiana, enfatiza que a aprendizagem é mais eficaz quando os alunos estão engajados na criação de produtos que desafiem sua capacidade de ação, como acontece com projetos digitais. Dessa forma, o aluno participa ativamente da construção do conhecimento, seu e dos colegas, ajudando a instalar ambientes interativos entre sujeito e objeto, indivíduo e sociedade, aluno e professor, o que potencializa o desenvolvimento cognitivo e, na sua esteira, a aprendizagem torna-se mais significativa.

A interatividade, que as Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs) podem

proporcionar, permite que o aluno atue como autor principal de seu próprio processo de aprendizagem. O uso de plataformas digitais, se pedagogicamente bem coordenadas, desafiará o estudante a conquistar autonomia e a desenvolver criatividade, possibilitando aprendizagem significativa e personalizada. Essa abordagem reflete os princípios piagetianos, segundo os quais a aprendizagem resulta de processos ativos e contínuos de construção de significados.

O papel do professor também se transforma nesse cenário. Ele deixa de ser apenas um transmissor de conhecimento para se tornar, muito mais que um facilitador, um desafiador das consciências dos educandos, promovendo interações significativas entre os estudantes e os objetos de aprendizagem. Essa mediação é essencial para que a tecnologia cumpra seu papel pedagógico, promovendo a interação e, conseqüentemente, a construção do conhecimento; e, assim, possibilitar o exercício pleno do processo de aprendizagem.

As TEDs, se bem planejadas, possibilitam que cada estudante avance em seu próprio ritmo. Bem estruturadas, elas respeitam as individualidades e os diferentes estilos e ritmos de aprendizagem. Essa flexibilidade é fundamental para atender às demandas de uma educação da inclusão e da diversidade. As interações tornam-se mais ricas e eficazes, pois são adaptadas às necessidades específicas de cada aluno. Além disso, as tecnologias digitais possibilitam a colaboração em ambientes virtuais, ampliando as possibilidades de interação entre sujeitos – estudantes, professores, todas as pessoas que mantêm uma escola ou universidade. O processo de aprendizagem colaborativo, mediado por tecnologias, potencializa o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, enquanto promove aprendizagem coletiva.

Portanto, a interação sujeito-objeto, numa perspectiva piagetiana, ganha novas e importantes nuances no contexto das TEDs. Elas podem, se bem-organizadas e coordenadas, contribuir significativamente na construção de novas capacidades cognitivas, mais capazes que as anteriores, possibilitando a realização de aprendizagens de conteúdos cada vez mais complexos. A tecnologia não substitui o papel do sujeito na construção do conhecimento, mas amplia as possibilidades de interação das relações pedagógicas, revigorando o processo de aprendizagem.

A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DIGITAIS

A mediação pedagógica refere-se ao papel do professor como alguém que organiza condições para que o aluno dê continuidade a seu processo de construção do conhecimento, não importando em que ponto desse processo o aluno se encontra. A função docente é a de promover interações significativas entre o aluno e os objetos de aprendizagem. No contexto

da integração das Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs), a mediação pedagógica assume uma importância central ao repensar as práticas de aprendizagem e ensino, bem como as relações entre esses processos. Essa interação entre sujeito e objeto, essencial para a construção do conhecimento, só ocorre de forma efetiva quando o sujeito assimila os estímulos do meio, incorporando-os às suas estruturas cognitivas e, em seguida, respondendo aos desequilíbrios provocados por essa assimilação por meio da acomodação. O papel do professor, enquanto mediador, é planejar e orientar situações que provoquem o desequilíbrio cognitivo necessário, possibilitando que o aluno, como sujeito ativo, reorganize seus esquemas ou estruturas de conhecimento e avance em seu desenvolvimento.

No ambiente digital, a mediação assume novas formas. O professor deve dominar não apenas o conteúdo, mas também as ferramentas tecnológicas que facilitam o processo de ensino. Ele precisa criar estratégias pedagógicas que integrem as tecnologias de maneira significativa, garantindo, de forma produtiva, a interação entre os alunos e os objetos de aprendizagem. A mediação pedagógica refere-se ao papel do professor como facilitador e, ao mesmo tempo, como desafiador no processo de construção do conhecimento, promovendo interações significativas entre o aluno e o objeto de aprendizagem. Nesse contexto, é importante esclarecer que a mediação se realiza entre o aluno e o conhecimento, com o professor atuando como ponte, planejando e organizando situações que favoreçam essa interação. Não se trata de um processo mágico, mas de uma prática intencional, fundamentada na orientação do desenvolvimento cognitivo.

As Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs) podem ampliar as possibilidades de personalização do processo de aprendizagem, ao permitir que os professores ajustem conteúdos e atividades às necessidades específicas dos alunos. No entanto, essa personalização só ocorre se o aluno, como sujeito ativo, agir com os recursos disponíveis, assimilando os novos desafios e reorganizando seus esquemas cognitivos por meio da acomodação. Assim, a interação piagetiana, que abrange tanto a relação com o meio quanto as interações sociais, é essencial para a construção do conhecimento e não pode ser reduzida a aspectos puramente sociais.

Além disso, a mediação pedagógica deve ser entendida como um processo que promove colaboração e reflexão crítica. As tecnologias, no meio educacional, podem fomentar o processo de aprendizagem colaborativo, possibilitando que os alunos compartilhem conhecimentos e trabalhem juntos em projetos, o que está alinhado aos princípios piagetianos. Porém, cabe ao professor criar condições para que essas interações sejam produtivas, incluindo ali o papel ativo dos alunos. Todo conhecimento é construído por interação, que se realiza por

assimilação seguida de acomodação, perfazendo o processo de equilíbrio ou de autorregulação e atingindo sucessivos patamares de adaptação.

Outro aspecto central é o incentivo à reflexão crítica. Para isso, o professor deve ir além do uso instrumental das tecnologias, ajudando e desafiando os alunos a interpretar, questionar e atribuir significado às informações encontradas no ambiente digital. Essa abordagem permite que a tecnologia funcione como ferramenta de construção de conhecimento, e não apenas como meio de transmissão de informações.

No entanto, a democratização do acesso às tecnologias não depende exclusivamente do professor. Embora seja desejável que todos os alunos tenham acesso a dispositivos como notebooks ou ferramentas equivalentes, a responsabilidade por essa inclusão é compartilhada por toda a comunidade escolar, incluindo gestores e formuladores de políticas públicas. A mediação pedagógica não substitui, muito pelo contrário, a necessidade de políticas estruturais que garantam igualdade de acesso às ferramentas tecnológicas.

Por fim, os processos de aprendizagem e de ensino, por meio de tecnologias educacionais digitais, devem ser vistos como processos interativos e colaborativos entre professores e alunos. O papel do professor é orientar os alunos para que eles desenvolvam a autonomia no uso crítico e criativo das tecnologias, e vivam um ambiente de aprendizagem dinâmico e significativo. Esse processo não elimina a centralidade do sujeito na aprendizagem, mas reforça a importância de um planejamento pedagógico que favoreça a interação entre sujeito e objeto, entre estudante e escola.

Portanto, a mediação pedagógica, entendida como prática planejada e intencional, é fundamental para integrar as Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs), de maneira eficaz, no ensino. Ela pode, se bem pensada, garantir que as interações entre aluno e conhecimento sejam significativas, contribuindo para que o processo de construção do conhecimento atinja profundidade e relevância duradouras e possibilite fecundo processo de aprendizagem.

DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA IMPLEMENTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DIGITAIS NO ENSINO CONSTRUTIVISTA

Nos últimos anos, as Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs) têm ganhado destaque como ferramentas importantes para transformar a educação, alinhando-se aos princípios construtivistas propostos por Piaget. A integração dessas tecnologias, nos processos de aprendizagem e de ensino, não apenas facilita o acesso à informação, mas também amplia as possibilidades de interação entre sujeito e objeto, promovendo um processo de aprendizagem

mais dinâmico e significativo. No entanto, a implementação das TEDs no ensino, inspirada na epistemologia construtivista, não é isenta de desafios. Barreiras estruturais, pedagógicas e culturais ainda precisam ser superadas para que essas ferramentas sejam utilizadas de maneira eficaz e equitativa. Quando teremos escolas públicas equipadas para implementar práticas pedagógicas que se desenvolvam mais como laboratórios e menos como auditórios?

O contexto educacional brasileiro apresenta desafios específicos que dificultam a plena adoção das tecnologias. A desigualdade no acesso à tecnologia, tanto nas escolas quanto nas residências dos alunos, é um dos principais entraves. Instituições localizadas em regiões remotas, ou em áreas urbanas periféricas, frequentemente enfrentam limitações quanto à infraestrutura tecnológica, como a falta de computadores, acesso instável, ou até nulo, à internet e ausência de suporte técnico adequado. Essas condições restringem a possibilidade de acesso dos alunos às tecnologias de maneira produtiva, comprometendo o potencial transformador do uso de tecnologias educacionais.

Outro aspecto relevante está relacionado à formação e capacitação dos professores. Embora as tecnologias no meio escolar ofereçam inúmeras possibilidades pedagógicas, muitos educadores ainda enfrentam dificuldades para integrá-las em suas práticas de ensino. É essencial que os professores não apenas dominem as ferramentas tecnológicas, mas também compreendam como utilizá-las para promover interações significativas que desafiem os estudantes a construir conhecimento fazendo evoluir sua capacidade cognitiva. A falta de formação continuada e de políticas públicas que incentivem essa capacitação limita o impacto dessas tecnologias no ambiente escolar.

O processo de inclusão digital expõe desafios sociais e econômicos que transcendem o ambiente escolar. A desigualdade no acesso à tecnologia, no domicílio dos alunos, pode limitar a continuidade da aprendizagem fora da escola, mesmo quando as instituições implementam Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs) eficazes. Isso destaca a necessidade de políticas públicas integradas para reduzir a exclusão digital e garantir igualdade de oportunidades de aprendizagem para todos os alunos.

As inovações tecnológicas, se inspiradas na epistemologia construtivista, poderão revolucionar o ensino. Ferramentas como Inteligência Artificial (IA), Realidade Aumentada (RA) e gamificação estão sendo exploradas para criar experiências de aprendizagem interativas e personalizadas. Essas tecnologias superam barreiras educacionais, oferecendo soluções adaptáveis a diferentes contextos e perfis de alunos.

BARREIRAS E LIMITAÇÕES NA APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

A implementação das Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs) em ambientes de ensino, orientada pela concepção construtivista, enfrenta diversas barreiras que limitam seu potencial transformador. Entre os desafios mais evidentes está a desigualdade no acesso à tecnologia, especialmente em países como o Brasil, onde diferenças socioeconômicas se refletem diretamente na infraestrutura educacional e a impactam de forma brutal. Escolas localizadas em áreas rurais ou periféricas operam frequentemente com recursos tecnológicos mínimos, quando disponíveis, o que dificulta a integração das TEDs nas práticas pedagógicas cotidianas; para não falar da necessária formação docente, para usá-las com proveito. Essa desigualdade tecnológica da população escolar compromete a democratização do ensino, privando muitos alunos das oportunidades oferecidas por essas ferramentas.

A infraestrutura escolar é outro ponto crítico. Apesar dos investimentos governamentais e privados em programas de tecnologia, muitas escolas ainda carecem de infraestrutura básica, como conexão estável à internet, laboratórios de informática e dispositivos para uso dos alunos. Além disso, a manutenção e atualização contínua dos equipamentos são desafios adicionais. A falta de suporte técnico adequado pode levar à subutilização ou abandono das tecnologias, frustrando iniciativas de modernização do ensino.

A ausência, ou precária capacitação docente, é barreira significativa para a adoção eficaz das Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs). Os professores, fundamentais na mediação pedagógica entre estudantes e o conhecimento, seja como capacidade ou como conteúdo curricular, muitas vezes carecem dos conhecimentos técnicos e pedagógicos necessários para integrar tecnologias digitais em suas aulas. Sem formação continuada, os docentes tendem a perpetuar metodologias tradicionais, limitando o potencial inovador das TEDs e restringindo o desenvolvimento de capacidades cognitivas e de aprendizagem dos estudantes.

Outro obstáculo relevante é a resistência cultural à mudança nas escolas. Especialmente entre educadores, que veem muitas vezes as tecnologias como elementos secundários ou distrativos no processo de aprendizagem. Essa visão conservadora decorre da falta de compreensão sobre o papel das Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs) na pedagogia construtivista, que enfatiza a interação entre aluno e objeto de conhecimento, e entre aluno e o ambiente social, para construir conhecimento. Uma mudança de mentalidade é essencial para que a tecnologia seja vista como ferramenta importante, e não apenas como complemento.

A exclusão digital reflete desafios sociais mais amplos na educação. Mesmo com tecnologias adequadas nas escolas, muitos alunos enfrentam barreiras em casa, como falta de dispositivos ou internet. Isso limita a continuidade das atividades pedagógicas fora da escola e

aprofunda disparidades educacionais. As políticas públicas devem abordar essa questão de forma abrangente, garantindo acesso equitativo às Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs), independentemente da condição socioeconômica.

A fragmentação das políticas educacionais e tecnológicas é uma limitação relevante. Programas de integração tecnológica carecem, muitas vezes, de diretrizes pedagógicas claras e mecanismos de avaliação de impacto. Essa falta de articulação entre diferentes níveis de gestão educacional gera iniciativas descoordenadas que, frequentemente, falham em alcançar seus objetivos.

Por fim, a pandemia de COVID-19 evidenciou ainda mais essas barreiras. O ensino remoto emergencial destacou a importância das TEDs, mas também expôs a precariedade das condições, da aprendizagem e do ensino, em muitos contextos. Embora as tecnologias tenham permitido a continuidade do ensino durante a crise, as desigualdades estruturais e a falta de preparo, de muitos educadores e alunos, limitaram seu impacto. Esse cenário reforça a necessidade de enfrentar as barreiras existentes de forma estrutural, para que as TEDs possam cumprir seu papel de potencializar o ensino, favorecendo, em particular, o processo de aprendizagem e o processo educacional em geral.

Portanto, superar as barreiras à aplicação das TEDs requer esforços coordenados que envolvam investimentos em infraestrutura, capacitação docente, mudanças culturais e políticas públicas inclusivas. Apenas com uma abordagem abrangente será possível garantir que as tecnologias digitais se tornem verdadeiros agentes de transformação do processo de ensino, na direção de um ensino fundado numa epistemologia construtivista.

TENDÊNCIAS FUTURAS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA EDUCAÇÃO

A educação, que vislumbramos para o futuro, está profundamente conectada à evolução das tecnologias digitais e à sua inserção nas práticas pedagógicas. Entre as tendências emergentes, a Inteligência Artificial (IA) é destacada como uma ferramenta com potencial para personalizar o ensino, ajustando-o às necessidades de cada aluno. É importante ressaltar que sistemas baseados em IA podem analisar dados de desempenho e sugerir atividades que dialoguem com as dificuldades e potencialidades dos estudantes, configurando uma expectativa de maior engajamento e de processo de aprendizagem mais direcionado e eficaz.

As tecnologias imersivas, como Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), também aparecem como promessas para enriquecer as práticas educacionais. Com essas ferramentas, é possível criar ambientes interativos que simulam experiências práticas, buscando

representar conceitos altamente formalizados, de modo acessível, aos alunos. No entanto, do ponto de vista epistemológico, é necessário cuidado ao lidar com conceitos complexos – como os de número ou função – cuja compreensão exige abstração reflexionante (PIAGET, 1977) e não pode ser limitada à mera percepção sensorial. Nesse sentido, as tecnologias como RV e RA podem ser particularmente úteis em disciplinas, como ciências e história, nas quais a visualização contextualizada facilita a compreensão de fenômenos, mas sempre com o suporte de uma mediação pedagógica que respeite ativamente (BECKER, 2013) o processo de construção conceitual dos estudantes. Lembrando sempre que todos os entes matemáticos são objetos de compreensão, inacessíveis à pura percepção. A ilusão de que um ente matemático pode ser percebido é amplamente professada no ensino de Matemática.

A gamificação tem sido considerada uma estratégia interessante para desafiar o engajamento dos alunos. Com elementos de jogo, como desafios, recompensas e feedback em tempo real, essas plataformas buscam tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e dinâmico. A gamificação pode promover habilidades como resolução de problemas, trabalho em equipe e pensamento estratégico, criando expectativas de aprendizagens mais ativas e, por isso, mais envolventes.

As comunidades de aprendizagem online e as redes sociais educacionais emergem como possibilidades para ampliar a colaboração entre alunos e professores. Essas plataformas permitem a troca de conhecimentos e a construção coletiva em espaços virtuais, favorecendo o desenvolvimento de competências sociais e cognitivas. Essa conectividade pode contribuir para uma melhor continuidade e integração do processo de aprendizagem, promovendo interações significativas que transcendem as limitações do ambiente presencial.

Por fim, a perspectiva de inclusão e acessibilidade tem ganhado destaque no desenvolvimento de inovações tecnológicas. Ferramentas como leitores de tela, legendas automáticas e aplicativos de tradução simultânea podem abrir novas oportunidades para estudantes com diferentes necessidades. Embora essas tecnologias representem avanços importantes, sua efetiva implementação depende de esforços conjuntos entre escolas, governos e comunidades, garantindo acesso equitativo e fomentando práticas pedagógicas que valorizem cada aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem. Só assim elas tratarão os alunos como indivíduos humanos, naturalmente ativos, que é o que eles são.

RESULTADOS

O estudo vincula a teoria construtivista de Piaget ao uso das TEDs no processo de ensino

e de aprendizagem.

Verificou-se que as TEDs podem colaborar qualitativamente no aprimoramento da aprendizagem dinâmica e interativa, onde possibilita incentivar a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento.

Todavia, identificou-se barreiras significativas, incluindo acesso desigual à tecnologia e a falta de recursos educacionais digitais em altos índices de instituições escolares brasileiras, além da falta de professores treinados em tecnologias educacionais, para uso adequado dos recursos. Constatou-se também a existência de resistência cultural entre educadores a respeito do uso das TEDs.

Ressalta-se que a integração efetiva da TEDs requer investimentos em infraestrutura, treinamento contínuo e políticas públicas inclusivas para uma aprendizagem de qualidade, visto que enfrentar as desigualdades de acesso é crucial para alcançar resultados educacionais equitativos. Esta pesquisa destaca a necessidade de melhorar o acesso à tecnologia, particularmente em áreas rurais e economicamente desfavorecidas.

A sinergia entre a teoria construtivista e as tecnologias digitais educacionais podem promover o pensamento autônomo, criativo e reflexivo dos alunos.

Por fim, o estudo identifica o papel das TEDs na superação das metodologias tradicionais e na promoção do desenvolvimento acadêmico. Portanto, a necessidade de esforços coordenados para implementar as TEDs de formas eficaz em ambientes educacionais. A formação insuficiente de professores e o desenvolvimento profissional são apontados como lacunas críticas que afetam o uso de tecnologias digitais educacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos realizados nesta pesquisa, fica evidente a relação harmoniosa e fecunda, que podemos construir, entre a teoria construtivista de Piaget e as Tecnologias Educacionais Digitais (TEDs). Buscamos, por isso, construir uma nova concepção dos processos de aprendizagem e de ensino. A abordagem construtivista enfatiza o papel ativo do sujeito na construção do conhecimento e, portanto, no processo de aprendizagem, destacando que a aprendizagem, tal como o desenvolvimento cognitivo, ocorre por meio da interação, entre o indivíduo e o ambiente, acionada pela assimilação interessada do sujeito. As TEDs dispõem de muitas possibilidades para dinamizar essas interações, oferecendo ferramentas que promovem o desequilíbrio cognitivo, necessário para desafiar a assimilação, que poderá se desdobrar em acomodação, perfazendo novos patamares de equilíbrio, aumentando

significativamente a capacidade cognitiva do sujeito-aluno.

O encontro entre a teoria de Piaget e as TEDs poderá desembocar numa educação mais dinâmica, interativa e significativa. Essa integração possibilita que os alunos assumam o papel de protagonistas no processo de aprendizagem, enquanto os professores atuam como mediadores, entre os estudantes e o conhecimento, desafiando-os à construção de estruturas cognitivas capazes de assimilar conteúdos cada vez mais complexos e numerosos. Plataformas como Moodle e Google Classroom, além de tecnologias imersivas como Realidade Virtual (RV) e gamificação, exemplificam como os recursos digitais podem transformar a prática pedagógica, tornando-a mais alinhada às necessidades do século XXI. Essas ferramentas não apenas enriquecem o processo de aprendizagem, mas também desenvolvem habilidades críticas, colaborativas e criativas.

Para que essas possibilidades sejam cada vez mais exploradas, é imprescindível que os educadores sejam capacitados, tanto técnica quanto pedagogicamente. A formação continuada e o desenvolvimento de competências digitais são fundamentais para que os professores possam integrar as TEDs de maneira significativa e eficaz. Além disso, políticas públicas que promovam a inclusão digital e o acesso equitativo às tecnologias são essenciais para superar as barreiras estruturais e sociais que limitam a adoção, em larga escala, das TEDs.

A pesquisa também destacou que, apesar das inúmeras possibilidades oferecidas pelas TEDs, sua implementação enfrenta desafios significativos, como desigualdade de acesso, resistência cultural e falta de suporte técnico. No entanto, as tendências futuras, incluindo Inteligência Artificial e tecnologias imersivas, apontam para um cenário educacional em constante evolução, no qual as barreiras atuais podem ser superadas.

Conclui-se, portanto, que a integração entre a teoria construtivista de Piaget e as Tecnologias Educacionais Digitais representa uma oportunidade única para transformar o processo de aprendizagem, concebendo-o como função do desenvolvimento cognitivo, processo de equilíbrio ou abstração reflexionante. Se bem realizado esse encontro, a consequência será uma profunda transformação do ensino à imagem e semelhança dessa nova concepção dos processos de desenvolvimento cognitivo e de aprendizagem. O resultado último será um processo de aprendizagem mais significativo, inclusivo e adaptado às demandas contemporâneas. Essa sinergia, quando bem aplicada, tem o potencial de contribuir decisivamente para a formação de indivíduos mais autônomos, críticos e preparados para os desafios do mundo moderno. Indivíduos criativos, inventivos e com positivo espírito crítico; numa palavra, verdadeiros cidadãos do seu tempo.

REFERÊNCIAS

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

BECKER, Fernando. Tempo de aprendizagem, tempo de desenvolvimento, tempo de gênese; a escola frente à complexidade do conhecimento. In: MOLL, J. (Org.). **Os tempos da vida nos tempos da escola**. 2ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 50-66

BORGES, D. P. et al. **Construtivismo e as tecnologias digitais na educação: uma perspectiva piagetiana**. São Paulo: Editora Unesp, 2015.

FLAVELL, John H. **A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1975.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. São Paulo: Editora Loyola, 2013.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. Tradução: Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, [1936] 1978.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética**. Tradução: Bento Prado Júnior. São Paulo: Martins Fontes, 1976.

PIAGET, Jean. **A psicologia da criança**. Tradução: Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1973a.

PIAGET, Jean. Development and learning. In LAVATTELLY, C. S. e STENDLER, F. **Reading in child behavior and development**. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1964.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 14ª. impres. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim & Paulo Sergio Lima Silva. Rio de Janeiro: Ed. Forense-Universitária, 1986.

PIAGET, Jean. **Abstração reflexionante; relações lógico-aritmética e ordem das relações especiais**. Tradução: Fernando Becker e Petronilha B. G. da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação**. Tradução: Ivette Braga. Rio de Janeiro: Liv. J. Olympio Ed., 1974.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Tradução: Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento; ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos**. Petrópolis: Vozes, 1973b.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

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

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologias e educação: legado das experiências da pandemia COVID-19 para o futuro da escola.

Panorama Setorial da Internet. São Paulo, n. 2, p.1-34, jun. 2022. Disponível em: <https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/6/20220725145804/psi-ano-14-n-2-tecnologias-digitais-tendencias-atuais-futuro-educacao.pdf>. Acesso em: 14 out.2025.

VALENTE, José Armando. **Tecnologias digitais e mediação pedagógica: o impacto no ensino e na aprendizagem**. Campinas: Editora Unicamp, 2015.

VALENTE, Ann Berger. Tecnologia pode ajudar muito no processo de ensino e aprendizagem. Zero Hora (GZH), 2024. Disponível em:

<https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao/noticia/2024/12/proibir-nao-e-saudavel-afirma-pesquisadora-sobre-uso-de-celular-em-sala-de-aula-cm4a56c8400e6015b06hmakye.html>. Acesso em: 10 out.2025.