



O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMÁTICA E COMUNICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

ARTIGO ORIGINAL

LIMA, Leandro Jose Barbosa ¹, HAMZAGIC, Miroslava ², DINIZ, Maria Aparecida Campos ³

LIMA, Leandro Jose Barbosa. HAMZAGIC, Miroslava. DINIZ, Maria Aparecida Campos. **O uso das tecnologias digitais da informática e comunicação como estratégia de ensino e aprendizagem.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 07, Ed. 07, Vol. 04, pp. 77-88. Julho de 2022. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/estrategia-de-ensino>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/estrategia-de-ensino

¹ Graduado em Engenharia de Petróleo pela Universidade Estácio de Sá (UNESA), e Graduado em Tecnologia Mecânica com ênfase em Automação Industrial pelo CEFET/RJ. Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade de Taubaté (UNITAU), MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), MBA em Gestão de Projetos pela Fundação de apoio ao CEFET/RJ, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Candido Mendes (UCAM), Especialista em Engenharia de Petróleo pela Universidade Estácio de Sá (UNESA) e certificado Supervisor de Radioproteção pela CNEN. ORCID: 0000-0002-6647-3914.

² Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Taubaté, UNITAU, com pós-graduação em Administração de Marketing e Engenharia de Segurança do Trabalho pela Escola Politécnica de Pernambuco. Mestre em Gestão de Desenvolvimento Regional pela UNITAU e doutora em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da USP. ORCID: 0000-0001-8082-5763.

³ Orientador. Graduação em Pedagogia, mestre em Educação (Psicologia da Educação), doutora e pós-doutora em Educação: Psicologia da Educação, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. ORCID: 0000-0002-9844-0287.



RESUMO

Os novos cenários impostos à globalização, somados a inclusão e a universalização do ensino, em paralelo às novas necessidades da Indústria 4.0 e a evolução da sociedade, impulsionaram a utilização de Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) no meio educacional. Diante disso, esse artigo buscou investigar: quais Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) podem contribuir com o processo de ensino e aprendizado? Dessa forma, teve-se como objetivo apresentar a TDIC de realidade virtual e aumentada, além de outras TDICs que podem contribuir com este processo. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica. Como resultados, apontou-se sobre as seguintes tecnologias: a realidade virtual; as impressões 3D; além das plataformas de informação, como meios que podem contribuir com o processo de ensino e aprendizado. Com isso, conclui-se que essas tecnologias são capazes de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, promovendo maior interação e engajamento dos alunos, além do aprendizado.

Palavras-chave: Didática, Andragogia, Indústria, Ensino.

1. INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem não é um processo estático, nem tampouco unilateral, mas sim um processo multilateral que depende da interação com outros, da experimentação do indivíduo com o conteúdo e do crescimento das ideias através da discussão entre os participantes da aprendizagem (TAVARES *et al.*, 2015).

Independente se o espaço é virtual, físico ou híbrido, as relações interpessoais vão influenciar o esforço e a dedicação dos indivíduos do grupo em relação à tomada de riscos, o que leva ao aprendizado (TAVARES *et al.*, 2015).

RC: 121883

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/estrategia-de-ensino>



Ninguém ensina ninguém, o processo de aprendizagem é um processo interativo que depende de uma estratégia bem definida de trabalho e adequada ao público, para despertar no aluno, o interesse e as ligações com o conteúdo (CARVALHO *et al.*, 2010).

Dessa forma, o ambiente de aprendizagem deve ser colaborativo e significativo, de modo que o aprendiz consiga identificar uma maneira de aplicar o que está sendo estudado no seu dia a dia, bem como fazer associações com as suas experiências anteriores e entender a importância prática do tema, lembrando que precisa ser tratado como o indivíduo que é, livre e responsável pela autogestão do aprendizado (CARVALHO *et al.*, 2010).

É necessário que o processo de ensino e aprendizagem cultive o pensamento crítico e reflexivo, que ensine o indivíduo a resolver problemas e que o prepare para a vida em sociedade (GARCIA, 2009; PONGO *et al.*, 2019).

A existência de novos desafios e oportunidades dentro do ambiente de aprendizagem, que já não funciona somente de maneira presencial, podendo ser presencial, virtual ou misto, tanto no ambiente escolar como no ambiente industrial, traz aos sujeitos da ação de ensino uma necessidade de adaptação com Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) e o desenvolvimento de novos métodos (ALMENARA *et al.*, 2021; MEC, 2022).

Posto isso, esse artigo buscou investigar: quais Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) podem contribuir com o processo de ensino e aprendizado? Dessa forma, teve-se como objetivo apresentar a TDIC de realidade virtual e aumentada, além de outras TDICs que podem contribuir com este processo. Logo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, trazendo estudos relacionados ao tema.



2. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMÁTICA E COMUNICAÇÃO (TDICs) NO ENSINO E APRENDIZAGEM

A Covid-19 acelerou a utilização destas tecnologias na educação, fazendo com que as instituições de ensino, os professores e os alunos tivessem de se adaptar a novas formas de ensino, com o uso de Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) e com pouca adaptação curricular e democracia de acesso a essas novas formas de ensino. No Brasil, o termo usado foi 'Ensino Remoto Emergencial', o que determinou a virtualização da educação através da migração do ensino presencial para plataformas *online*, de modo que, embora não tenha sido algo previamente planejado, a área de Tecnologia da Informação se tornou extremamente importante para a educação (ALMENARA *et al.*, 2021; HOLANDA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a disponibilidade de artefatos tecnológicos como celulares, computadores e tablets com o acesso à internet passou a ser chave para o acesso pleno à educação (ALMENARA *et al.*, 2021; HOLANDA *et al.*, 2021).

Assim sendo, ainda que esses novos tempos tenham trazido diversas dificuldades, eles também proporcionaram alguns aspectos positivos que, de alguma forma, já estavam presentes na indústria. Sendo assim, a primeira delas foi a melhor preparação para a nova revolução industrial, a Indústria 4.0, uma vez que os alunos passam a ser envolvidos gradativamente em Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) (EPPEs; MILANOVIC e JAMSHIDI, 2021).

Com isso, as TDICs possibilitaram a criação de novas formas de aprendizagem, permitindo mais autonomia ao estudante e acesso a outras instituições de ensino que antes não eram acessíveis, fosse por uma questão geográfica ou por alguma outra limitação de acessibilidade (ALMENARA *et al.*, 2021).



Sob a perspectiva do processo de ensino e aprendizagem, pode-se dizer que existem diferentes estratégias que podem ser utilizadas para o trabalho do docente, a saber: a aula expositiva dialogada, o *brainstorming*, o mapa conceitual, a solução de problemas, o estudo de caso, o painel, o fórum, a oficina, o estudo do meio e outros. Trata-se de estratégias de ensino que trazem consigo diferentes predominâncias de pensamento e dinâmicas de atividade que podem ser aplicadas no ambiente de ensino (ANASTASIOU e ALVES, 2005).

No entanto, com respeito aos novos cenários impostos pela imposição de competências digitais, globalização, inclusão e universalização do ensino, às novas necessidades da Indústria 4.0 e a evolução da sociedade, algumas tecnologias que já estavam presentes no contexto pré-Covid-19, mas que ainda não estavam plenamente desenvolvidas no meio educacional, passaram a ser importantes ferramentas de ensino. Assim, mediante as medidas de isolamento e de distanciamento social, estabelecidas para a prevenção, a pandemia da covid-19 trouxe ao âmbito da educação a necessidade de adaptação com Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) e o desenvolvimento de novos métodos (ALMENARA *et al.*, 2021; MEC, 2022) que possibilitassem um ensino interativo, apesar das distâncias.

Sendo assim, dentre as possibilidades de estratégias de ensino, pode-se destacar o uso da realidade virtual, aumentada ou mista, que consistem em tecnologias que possibilitam a experiência de algumas situações, que de outra forma seriam impossíveis devido a questão da distância, como o uso de laboratório ou visita a ambientes industriais, museus e etc.

Nesse contexto, a Realidade Virtual (algo totalmente fechado onde o indivíduo não tem a visualização do seu entorno), permite a sensação de imersão em um ambiente, o que inclui o áudio. A Realidade Aumentada, por sua vez, adiciona elementos digitais ao mundo real e permite ao usuário receber informações do que



ele está observando. Enquanto a Realidade Mista dá ao usuário a mesma experiência que a Realidade Aumentada, porém, permite a interação com os elementos digitais introduzidos ao ambiente (IMAM, 2020; WYSS *et al.*, 2021; AZEVICH, 2019).

Nesse contexto, essas soluções têm um grande potencial, não somente por aumentar a experiência dos educandos, mas também por possibilitar o contato com objetos fictícios sem a necessidade correr riscos ou colocar outros em risco, dispensando totalmente os gastos com locomoção (IMAM, 2020; WYSS *et al.*, 2021; AZEVICH, 2019).

Sendo assim, como exemplos de aplicações, menciona-se o exemplo do exército americano que usou 40 mil aparelhos como este de Realidade Mista para treinar o seu pessoal. Além disso, a NASA tem usado a Realidade Virtual por anos para ambientar o seu pessoal, e já usam programas de Realidade Mista com o propósito de cuidar da saúde mental de astronautas em missão. Um grupo de pesquisadores de Milão usou a Realidade Mista para tratar pessoas com Alzheimer que estavam sofrendo de perda de memória. Ainda, outra utilização da Realidade Mista foi nos hospitais de Londres, para evitar o uso de muitos funcionários dentro de salas de tratamento de pacientes com Covid-19, dificultando, assim, a contaminação de outros membros da equipe. Da mesma forma, essa técnica tem sido utilizada em cursos de medicina para treinar estudantes em cirurgias, autópsias e diagnósticos (Figura 1). Esse tipo de Realidade Mista tem servido para que equipes de resposta de emergência possam se preparar para agir em situações reais (IMAM, 2020). Nesse aspecto, apesar da distância, as TDIC também permitem o trabalho colaborativo físico por meio da internet. Por exemplo, já houve uma ocasião em que cientistas puderam manipular a mesma proteína a distância (WYSS *et al.*, 2021).

Figura 6 – Imagem ilustrativa da Microsoft HoloLens



Fonte: Microsoft (2019)

Diante disso, de acordo com Correia e Bertolini (2022)

As inovações que essas tecnologias trazem são capazes de divertir os estudantes e fazer com que tenham mais vontade de aprender. Essas inovações fazem com que eles tenham mais interesse e engajamento no transcurso do aprendizado, posto que é uma metodologia inovadora e criativa. As imagens virtuais tridimensionais e a imersão em um mundo virtual possibilitam um entendimento mais aprofundado sobre a matéria estudada e aguça a memória visual do educando, auxiliando no processo de fixação do conteúdo.

No entanto, cumpre destacar que essas tecnologias não estão amplamente disponíveis. Em alguns casos, apresentam um alto custo, podem gerar distrações, necessitam de um pré-trabalho de vídeo, cenários e conteúdo. Podem funcionar com celulares, mas dependem do hardware do celular de cada aluno. Os equipamentos, quando compartilhados, requerem higienização, além de

RC: 121883

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/estrategia-de-ensino>



precisarem de cuidado adicional em relação ao local de uso para evitar riscos de quedas ou outros riscos de segurança devido ao espaço requerido ao redor do aprendiz (WYSS *et al.*, 2021; AZEVICH, 2019).

Com isso, uma das soluções mais simples, que pode ser bem econômica e que já é comum para muitos alunos é o Google Cardboard®, que diz respeito a um óculos virtual, lançado em 2014 pelo Google, construído com papelão, lentes biconvexas com a distância focal de 4,5 cm e ímãs. O smartphone é acoplado a ele e é instalado um aplicativo mobile específico para que a Realidade Virtual aconteça. Através desses óculos é possível visualizar imagens reproduzidas em 3D, games que simulam um ambiente virtual que interagem com os movimentos capturados pelo acelerômetro e o giroscópio do próprio aparelho celular (FURTADO e NUNES, 2021, p. 178).

Figura 2 – Google Cardboard®



Fonte: Canaltech (2016)

Contudo, este também pode ser elaborado pelo próprio estudante, com o uso de papelão, assumindo uma versão caseira do Google Cardboard, conforme pode-se ver no Canal Manual do Mundo.



Figura 3: Versão caseira do Google Cardboard®



Fonte: Manual do Mundo (2015)

Sendo assim, ele permite a interação do estudante, uma vez que os modos de Realidade Virtual, Realidade Aumentada e de Realidade Mista podem ser experimentados (MANUAL DO MUNDO, 2015; CANALTECH, 2016).

Claro que essa não é uma solução única ou definitiva para auxiliar no processo educacional, mas é um recurso extra que tem agregado valor na formação de pessoas ao redor do mundo (IMAM, 2020; WYSS *et al.*, 2021; AZEVICH, 2019). Trata-se, também, de uma solução inclusiva, pois permite que usuários com dificuldades de locomoção experimentem o mundo como outros profissionais.

Por outro lado, os diferentes tipos de realidade não são os únicos tipos de tecnologias que permitem a interação do aluno com o meio, também é possível o uso da manufatura aditiva na educação, também conhecida como impressão 3D.

A tecnologia de impressão 3D tem sido usada no ensino primário e secundário em projetos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Há um otimismo que ela terá um grande impacto na educação. Bull e Groves (2009) escreveram: “Como ferramentas de fabricação, tornam-se cada vez mais acessíveis; estudantes serão capazes de aprender sobre engenharia e experimentar a



emoção de ver suas ideias realizadas de forma física.” (KNILL e SLAVKOVSKY, 2013a, p. 13, tradução nossa).

Nesse aspecto, os custos desses equipamentos também têm se reduzido drasticamente. Abaixo, tem-se um exemplo de modelo 3D que poderia ser preparado pelos alunos do curso ou pelo próprio professor e o custo atual de uma impressora 3D.

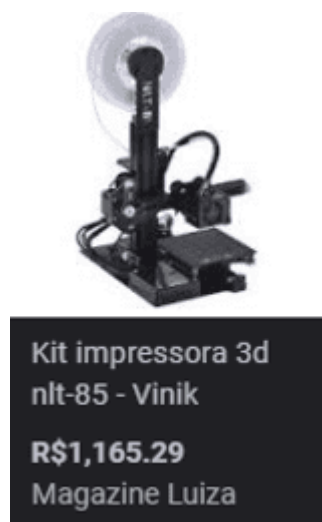
Figura 10 – Modelo impresso em 3D



Fonte: Lopes et al, 2018



Figura 11 – Impressora 3D



Fonte: Google, 2021

Sendo assim, entende-se que a impressão 3D também poderia ser utilizada para o ensino, seja pelos professores, que preparam materiais para exemplificar em sala de aula, ou pelos alunos, para que possam testar suas teorias ou tatear um objeto para melhor compreender uma ideia (LOPES *et al.*, 2018).

Contudo, as Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) não se resumem somente a aparatos, mas também a novas plataformas de informação, como o próprio Google®, LinkedIn®, ResearchGate®, Academia® e sistemas de comunicação como o Google Meet®, Skype®, Whatsapp®, Microsoft Teams®, dentre outros que habilitam a comunicação entre aluno e professor, nas instituições de ensino.

Diante disso, destaca-se que é importante que o indivíduo, além de ser estimulado, venha a ter participação ativa, e não passiva, no processo de aprendizagem. O cérebro necessita de tempo para assimilar os conceitos e firmar as sinapses, o que demanda tempo e prática (GARCIA, 2009; HOBOLD, 2018).

RC: 121883

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/estrategia-de-ensino>



Não é possível transferir o conhecimento a um outrem, mas sim despertar neste o desejo de aprender, e esse desejo leva a assimilação do conhecimento. (CARVALHO *et al.*, 2010).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nessa pesquisa, observou-se que a existência de novos desafios e oportunidades para o contexto educacional, de forma que as competências digitais passaram a ser mandatórias para alunos, professores, indústrias e instituições de ensino, acelerando o contexto já vivido pela sociedade de Indústria 4.0, mas sendo agora um contexto de Educação 4.0. Neste, observa-se cada vez mais a inserção das TDICs no contexto da educação para o aperfeiçoamento do processo ensino e aprendizagem.

Posto isso, esse artigo buscou investigar: quais Tecnologias Digitais da Informática e Comunicação (TDICs) podem contribuir com o processo de ensino e aprendizado? Portanto, teve-se como objetivo apresentar a TDICs de realidade virtual e aumentada, além de outras TDICs que podem contribuir com este processo.

Logo, mediante a pesquisa bibliográfica, pode-se evidenciar as seguintes tecnologias e suas contribuições: a realidade virtual, aumentada ou mista, permite a visualização de imagens virtuais tridimensionais, promovendo maior vontade de aprendizado nos alunos e fixação do conteúdo pelo estímulo da memória visual; as impressões 3D podem ser utilizadas para o desenvolvimento de materiais didáticos e para o teste de teorias estruturais, entre outros; além das plataformas de informação, que permitem maior interação, entre aluno e professor, nas instituições de ensino.



REFERÊNCIAS

ALMENARA, J. C. *et al.* *University Teaching in Times of Pandemic. Reflection on the digital skills of Spanish university teachers according to DigCompEdu Framework.* **Revista da Escola Superior de Educação**, p. 28-34, 2021.

ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na universidade**: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 5. ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2005.

AZEVICH, A. I. *Virtual reality: educational and methodological aspects.* **RUDN Journal of Informatization in Education**, v. 16, n. 4, p. 338-350, 2019.

CANALTECH. Google Cardboard: você conhece esse dispositivo? [Hands-on]. Canaltech, Dezembro de 2016. Disponível em: <https://canaltech.com.br/video/hands-on/google-cardboard-voce-conhece-esse-dispositivo-hands-on-5138/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

CARVALHO, J. A. D. *et al.* Considerações sobre a Aprendizagem do Adulto. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.3 n.1 p. 78-90, 2010.

CORREIA, A. J. R.; BERTOLINI, C. **Realidade virtual e aumentada como metodologia na educação**. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Computação EaD – UAB, Universidade Federal de Santa Maria, 2022.

EPPE, T.; MILANOVIC, I.; JAMSHIDI, R. *Engineering Curriculum in Support of Industry 4.0.* **International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)**, v. 17, n. 01, p. 4-15, 2021.

FURTADO, P. G. R.; NUNES, P. C. O uso da realidade virtual no processo de ensino-aprendizagem da reação de combustão. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 1., 2021.

RC: 121883

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/estrategia-de-ensino>



GARCIA, J. Avaliação e Aprendizagem na Educação Superior. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 20, n. 43, p. 201-213, 2009.

HOBOLD, M. S. Desenvolvimento profissional dos professores: aspectos conceituais e práticos. **Práxis Educativa**, v. 13, n. 2, p. 425-442, 2018.

HOLANDA, R. R. *et al.* Educação em tempos de COVID-19: A emergência da educação a distância nos processos escolares da rede básica de educação. **HOLOS**, v. 3, p. 1–15, 2021.

IMAM, M. *Changing the Paradigm of Mixed Reality (MR) in: Education Sector through Microsoft HoloLens. International Journal of Scientific & Engineering Research*, v. 11, n. 12, p.1328-1333, 2020.

KNILL, O.; SLAVKOVSKY, E. *Thinking like Archimedes with a 3D printer. ArXiv*, 2013a, 16 p.

LOPES, T. G. *et al.* A Utilização de Manufatura Aditiva em Projetos de Pesquisa. *In: Anais do II Congresso de Inovação e Tecnologia – FATEC, Lajeado*, p. 104-112, 2018.

MANUAL DO MUNDO. **Como fazer o óculos de realidade virtual caseiro - Como fazer o GOOGLE CARDBOARD**. Youtube, jul. de 2015.

MEC. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades. **Base Nacional Comum Curricular**, 2022. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades?highlight=WyJocSJd>. Acesso em: 3 mai. 2022.



MICROSOFT. *Introducing Microsoft HoloLens 2*. [S.l.]: Microsoft HoloLens, 2019. 1 vídeo (1:34). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eqFqtAJMtYE_ Acesso em: 3 mai. 2022.

PONGO, N. A.; OBINIM, E.; ZANU, J. A. *An Evaluation of Creative and Vocational Education and the Changing Demands of Industry Competencies*. ***Fashion and Textiles Reviews***, v.1, 1^a ed., p. 1-9, 2019.

TAVARES, P. S. A. *et al.* Diferentes experiências em contextos de trabalho: interações socioculturais. ***Revista Ciências Humanas - UNITAU***, v. 8, n.1, 14^a ed., p.70-80, 2015.

WYSS, C. *et al.* *Innovative teacher education with the augmented reality device Microsoft Hololens—results of an exploratory study and pedagogical considerations*. ***Multimodal Technologies and Interaction***, v. 5, n. 8, p. 45, 2021.

Enviado: Abril, 2022.

Aprovado: Julho, 2022.