

# TECNOLOGIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO: A HISTÓRIA DO SEU INÍCIO ATÉ OS TEMPOS ATUAIS DE PANDEMIA

## TECHNOLOGIES APPLIED TO EDUCATION: THE HISTORY OF THEIR BEGINNING TO THE CURRENT TIMES OF PANDEMICS

Renan Mota Silva 1

**Resumo:** O tema tecnologia e educação é sempre bastante controverso. Apesar de ser considerado relevante, professores usualmente apresentam limitações em sua utilização. O objetivo deste trabalho é revisar a história da tecnologia aplicada à educação, apresentar exemplos de sua aplicação no contexto escolar confirmando ou refutando a ideia de carência de produção nessa área e identificar os fatores limitadores ao uso da tecnologia na escola. Trata-se de uma revisão literária realizada em bases de dados científicas. Os resultados permitiram constatar um histórico de avanços nos recursos tecnológicos de mais de três séculos. Ainda assim, há uma escassez extremamente relevantes de produções que relatem experiência de uso de tais recursos. Por fim, problemas relacionados à formação docente inicial e continuada parecem figurar entre as principais razões para que a tecnologia não seja aproveitada em todo o seu potencial.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Educação. Professores.

**Abstract:** The technology and education theme is always quite controversial. Despite being considered relevant, teachers usually have limitations in their use. The objective of this work is to review the history of technology applied to education, present examples of its application in the school context, confirming or refuting the idea of the lack of production in this area, and identify the limiting factors to the use of technology in schools. This is a literary review carried out in scientific databases. The results showed a history of advances in technological resources spanning more than three centuries. Still, there is an extremely relevant shortage of productions that report experience using such resources. Finally, problems related to initial and continuing teacher education seem to be among the main reasons why technology is not used to its full potential.

**Keywords:** Technology. Education. Teachers.

---

1 Doutorando em Psicologia pelo Programa de Pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal do Pará (PPGP/UFPa). Mestre em Educação (PPGEA/UFRRJ). Graduado em Pedagogia (UNESA). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7628646267977823>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5855-5418>. E-mail: [renanmota16@hotmail.com](mailto:renanmota16@hotmail.com)

## Introdução

A tecnologia em todas as suas áreas de aplicação talvez seja o setor da sociedade que passou por maior evolução no último século e ao se analisar as duas primeiras décadas do século 21 é fácil perceber que esta tendência irá se manter.

Segundo consta no dicionário Michaelis (2021), uma primeira definição de tecnologia é “Conjunto de processos, métodos, técnicas e ferramentas relativos a arte, indústria, educação etc. [...]”. Uma segunda definição apresentada é “Conhecimento técnico e científico e suas aplicações a um campo particular [...]”. Por fim, na mesma referência, outras duas são apresentadas, “Linguagem peculiar a um ramo determinado do conhecimento, teórico ou prático” e a “Aplicação dos conhecimentos científicos à produção em geral [...]”.

Outro autor Schramm (2009, p. 2), em referência já científica, definiu em seu trabalho a tecnologia como “[...] o uso do conjunto de conhecimentos disponíveis e conquistados por cada sociedade, em favor da obtenção de um resultado pretendido por ela”.

Nesse sentido, é fácil compreender, que em última análise, independente do setor em que é aplicada na sociedade, a tecnologia via de regra surge para a solução de problemas e com a educação não é diferente.

Essa mesma sociedade que avançou em termos de acesso à produtos tecnológicos, em que pessoas com idades cada vez mais baixas tornam-se aptas e habilidosas no uso de inúmeras ferramentas, a educação parece não ter acompanhado na mesma velocidade tais avanços.

Áreas específicas dentro da educação, tais como a educação especial Menezes; Teixeira (2020) e, de modo mais específico, em crianças com autismo Gomes (2021) ou adultos universitários disléxicos Rodrigues (2018), e ainda na educação musical Ogibowski; Mateiro (2021) ou na educação em saúde para prover conhecimento sobre higiene bucal Morais (2020) são exemplos de contextos em que a tecnologia vem sendo utilizada em benefício da educação.

Contudo, causou surpresa ao se realizar breves buscas em bases de dados científicas acerca do uso de tecnologias aplicadas à educação, no contexto do ensino regular e dos conhecimentos ou disciplinas que lá são abordados, que não se encontre em profusão referências.

Diante dessa exposição inicial, o presente artigo busca atingir alguns objetivos. Para contextualizar seu tema, o primeiro deles é apresentar um breve histórico do caminho percorrido pela tecnologia aplicada à educação desde suas primeiras aparições até os dias atuais.

O segundo é confirmar ou refutar o problema que aparentemente foi identificado e acima descrito, a baixa produção científica relacionada ao uso da tecnologia no ensino regular. Para isso serão utilizadas como referências disciplinas consideradas cruciais e que com frequência são mencionadas como de grande fragilidade na aprendizagem de crianças e jovens.

Por fim, o terceiro objetivo foi identificar possíveis fatores causais para o não uso recorrente de recursos tecnológicos no ensino regular

## Materiais e métodos: tipo de estudo

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura. Segundo Prestes (2012), esse tipo de pesquisa caracteriza-se como sendo do tipo teórica quanto ao seu objetivo, explicativa quanto à forma de estudo e bibliográfica quanto ao objeto de estudo.

A pesquisa teórica envolve, como o próprio nome diz, uma análise apenas da teoria relacionada a um determinado tema, sem que haja análise prática *in loco* daquilo que se investiga ou algum tipo de intervenção com o objetivo de avaliar seus efeitos.

Já a explicativa, registra, analisa e interpreta dados, ainda que teóricos, na busca por esclarecimento de um determinado tema.

Por fim, a pesquisa bibliográfica busca respostas a partir de referências previamente produzidas. Para isso, há a necessidade de que se tenha procedimentos metodológicos a fim de se garantir a qualidade dessas referências e, conseqüentemente, da sua própria pesquisa. No caso deste artigo, isso será descrito logo mais adiante.

## Local e período de estudo

Embora bibliográfica, cabe descrever neste tipo de pesquisa de quais locais a partir dos mesmos tais referências serão obtidas. Em estudos desse tipo, isso significa em quais bases dados elas encontram-se armazenadas. Isso é importante, pois é a partir da identificação desses locais virtuais (internet) que se pode garantir a qualidade de uma proposta de pesquisa dessa natureza e, posteriormente, dos produtos que serão gerados a partir dela (resumos e artigos).

Sendo assim, foram utilizadas como fontes de busca de referências as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) Internacional/Brasil e o Portal de Periódicos CAPES/MEC. Tais bases foram selecionadas em função do rigor científico das mesmas para que haja indexação de um periódico.

Em todos esses locais de busca foram utilizados descritores combinados que em tese retornaram trabalhos existentes relacionados com cada um dos objetivos previamente elencados: objetivo 1 - “história + tecnologia + educação”; objetivo 2 - “tecnologia + educação + matemática + português”; objetivo 3 - “problema + limitação + tecnologia + educação”.

Nas bases de dados com funcionamento em inglês foram utilizados descritores nesta língua.

## Critérios de Seleção das Referências

Foram incluídos apenas artigos científicos publicados nos últimos 10 anos, em língua portuguesa ou inglesa, quantitativos, qualitativos ou de revisão e com acesso integral e gratuito ao texto.

Por outro lado, foram excluídos artigos não relacionados aos objetivos do artigo, ainda que os termos utilizados na busca estivessem presentes no título e também outros tipos de trabalhos acadêmicos distintos dos mencionados na seção acima, isto é, resumos, resumos expandidos, monografias (graduação ou especialização), dissertações e teses.

## Procedimentos de Seleção de Artigos e Registro de Informações

A seleção dos artigos ocorreu duas etapas.

Primeiramente foi realizada a leitura do título e do resumo, enquanto na segunda, esses materiais foram lidos integralmente. Em cada uma delas, os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados, sendo possível então que já na primeira etapa, alguns fossem rejeitados. Na leitura seguinte, a que foi realizada na íntegra, também foi confirmada a adequação da referência selecionada, de modo que ali também pudesse haver mais alguma exclusão.

Para o registro de informações das referências selecionadas foi utilizada uma planilha eletrônica (Excel – Microsoft Office Professional Plus 2019).

Nela, as informações foram organizadas de modo que as colunas representassem tópicos nos quais as informações correspondentes a cada um deles, dentro do que foi proposto na pesquisa, fossem registradas.

Esses tópicos foram organizados da seguinte maneira: 1) título; 2) autores; 3) periódico; 4) volume, número, páginas e ano; 5) descritores; 6) objetivos; 7) materiais e métodos; 8) resultados; 9) conclusões; 10) recomendações.

Essa forma de organização dos dados foi utilizada no estudo de Machado (2018).

## Análise dos Dados e Apresentação dos Resultados

Por meio da organização anteriormente mencionada da planilha eletrônica, as informações foram visualmente analisadas e comparadas entre si.

Em seguida, os objetivos foram utilizados como guia para a apresentação dos resultados. Desse modo, ao redigir os resultados essa seção foi organizada com os seguintes tópicos: 1) História da Tecnologia no Contexto da Educação; 2) Produções Relacionada à Tecnologia Aplicada à Educação; 3) Aspectos Limitadores à Implantação ou Plena Utilização da Tecnologia na Educação.

Em termos de forma de apresentação dos resultados dos artigos encontrados, optou-se pelos textos para explicação e discussão dos achados.

## Resultados e discussão

Cabe informar previamente à apresentação e discussão dos resultados a forma em que se organizou esta seção. Foram criadas seções secundárias correspondentes aos objetivos deste artigo e, dentro delas, as informações são apresentadas em ordem cronológica crescente.

Outra menção importante para o entendimento da construção desta seção é que além dos textos-base, ou seja, os artigos selecionados para serem apresentados nos resultados e que passaram pelos critérios de seleção já mencionados, outros textos poderão ser adotados para possibilitar a discussão dos primeiros, neste caso, os critérios descritos na seção anterior não serão necessariamente seguidos, mas será priorizada a qualidade dos mesmos.

## Caminho Percorrido pela Tecnologia Aplicada à Educação

De imediato, uma primeira constatação possível de ser feita para a construção desta seção foi a dificuldade de encontrar nas bases de dados contempladas no método anteriormente descrito, trabalhos que interligassem os temas educação e tecnologia, quanto ao seu contexto histórico.

Isso é surpreendente se pensarmos que os avanços na tecnologia ocorrem em velocidade extremamente alta. Nesse sentido, seria razoável esperar que a cada ano o número de publicações apresentando tais avanços e, quem sabe, até mesmo relatando experiências ou percepções de professores com os mesmos fosse bem maior.

Por outro lado, essa baixa produção, pode também ser reflexo do baixo acesso no cenário escolar, especialmente no âmbito público, a essas novas tecnologias, o que será discutido em seção posterior.

Segundo Peixoto; Araújo (2021) que analisaram os discursos predominantes sobre as relações entre as tecnologias e a educação. Para isso, realizaram uma revisão de trabalhos com o tema uso do computador na educação escolar e que foram produzidos entre os anos 1997 e 2007 no Brasil. A análise dos trabalhos encontrados revelou discursos em que instrumentos tecnológicos devem ser prescritos de forma normatizada e outros em que as tecnologias das informação e comunicação (TIC) representam uma espécie de fatalidade, isto é, um destino que naturalmente alcançará o seio das escolas.

Ainda segundo os autores, o computador no contexto da escola pode se constituir tanto como um recurso didático-pedagógico quanto político-pedagógico.

Já Bruzzi (2016) em artigo que foi fruto de seu doutorado apresentou um histórico da evolução tecnológica voltada à educação desde os anos de 1850 até o ano em que o estudo foi produzido. Foi a referência, dentre as encontradas, que abordou o tema com maior profundidade. Foram apontados aspectos dentro desse contexto histórico, tanto da evolução da tecnologia quanto de suas aplicações. Ele demonstra que a educação, durante todo esse intervalo de tempo, sempre se manteve em contato com algum tipo de tecnologia.

Ainda segundo o autor, embora se aborde muito o assunto nos dias atuais, pouco ainda é feito. Ele tece duras críticas ao que chama de pseudo-especialistas das redes sociais que aponta a tecnologia como salvação para a educação, mas que efetivamente de concreto, pouco dizem sobre o que é possível ser feito.

De acordo com Bruzzi (2016), quando se fala em TIC na educação, de imediato é comum que se pense em recursos como tablets, smartphones, notebooks ou computadores pessoais, entre outros, porém, já em 1650 segundo a educação possuía aparatos como horn-book, que se tratava de madeira com impressos e que era utilizado para alfabetizar crianças e textos de cunho religioso. Em anos mais à frente (1850-1870), outro recurso era o ferule, uma espécie de espeto utilizado para fins de apontar ou indicar algo. Ao mesmo tempo que era utilizado para o ensino, cabe destacar que seu uso era também voltado ao castigo para alunos dispersos ou com dificuldade em aprender, o que demonstra um caráter de educação punitiva à época.

Apesar de tudo, de acordo com Tardif (2002), essas tecnologias tiveram grande contribuição,

pois foi a descoberta desses processos de impressão, na madeira por exemplo, que propiciou progressiva expansão da cultura escrita para camadas sociais menos privilegiadas.

Avançando um pouco mais, entre os anos de 1870 e 1900, as tecnologias um pouco mais próximas daquelas que conhecemos atualmente foram surgindo, com destaque para a magic lantern, algo que pode ser considerado como o antecessor do projeto de slides, o school slate e o chalkboard precursores do quadro negro ou branco e, finalmente, o lápis, que tem sua criação em 1900. Segundo Bruzzi (2016, p. 478) que realizou o levantamento dessas informações, “[...] deste ponto em diante, considero apenas melhoramentos (aperfeiçoamento com base nas tecnologias já existentes), das invenções já descritas.”.

Esse é certamente, dentre os artigos aos quais se teve acesso com base nos critérios de inclusão ou seleção de trabalhos utilizados, àquele que apresenta com maiores detalhes as transformações tecnológicas no contexto educacional. Isso significa inclusive a preocupação do autor em apresentar imagens dessas tecnologias, já que o acesso às mesmas pessoalmente representaria certamente um exercício de grande dificuldade.

O autor prossegue citando e apresentando nos anos subsequentes as tecnologias de cada época, sendo relevante destacar, pelo seu uso até recentemente ou mesmo até os dias de hoje, o retroprojeto (1930), a caneta esferográfica e o mimeógrafo, ambos de 1940, o videotape (1951), a televisão educativa (1958) e a fotocopiadora (1959).

Segundo ele, de 1960 até os dias atuais, ocorreu uma invasão de tecnologias às escolas, com destaque para a calculadora manual (1970), o computador pessoal (1980), CD ROM (1985), quadro interativo (1999), o computador por aluno (UCA) e o Apple IPAD (2010).

Percebe-se assim, que embora há pelo menos três séculos as tecnologias voltadas exclusivamente ou também utilizadas pela educação venham cada vez mais se fazendo presentes nas escolas, parece que somente agora se tem dado o devido crédito a elas.

Para Bruzzi (2016), as tecnologias se tornaram determinantes na transformação da sociedade atual e agora com seu papel notado e ampliado, as TIC se tornaram objeto de desejo, por vezes, compulsão para alguns educadores, que atribuem a elas a alternativa para uma educação de qualidade e no contexto do que atualmente a sociedade exige.

Isso vai ao encontro do que Moraes (2011) relata como uma das afirmações mais recorrentes hoje em dia, a de que o mundo vive um processo de transformações grandiosas, profundas e aceleradas, as quais se modificam a todo momento. Por essa razão, segundo ele, não há como negar a existência de uma nova demanda tecnológica, que passa pelo desenvolvimento das telecomunicações.

De fato, não somente no contexto educacional, mas em todos os setores da sociedade e, praticamente para todas as finalidades, as tecnologias se tornaram praticamente imprescindíveis. Apenas a título de exemplo, muito recentemente, ainda na pandemia de Covid-19<sup>1</sup>, milhões de brasileiros, muitos deles pertencentes a grupos com vulnerabilidade social e, conseqüentemente com limitações de escolaridade e acesso à tecnologia, se viram com necessidade de acesso via aplicativos de celulares aos programas emergenciais do governo federal.

Embora não seja, especificamente, uma demanda à qual um cidadão foi submetido dentro de um contexto educacional, é óbvia a dependência que há nessa simples atividade de aproximações ou mesmo de aprendizagens efetivamente que poderiam ser obtidas no ambiente escolar.

Mesmo que não seja objetivo do presente trabalho, isso demonstra a necessidade que há de se pensar a educação em um contexto muito mais amplo, em que conhecimentos devem ser transmitidos dentro de um viés muito mais voltado à vida em sociedade do que puramente para garantir acesso às séries e etapas educacionais subsequentes.

<sup>1</sup> A Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo Corona vírus (SARS-CoV-2) e tem como principais sintomas febre, cansaço e tosse seca. Alguns pacientes podem apresentar dores, congestão nasal, dor de cabeça, conjuntivite, dor de garganta, diarreia, perda de paladar ou olfato, erupção cutânea na pele ou descoloração dos dedos das mãos ou dos pés. Esses sintomas geralmente são leves e começam gradualmente. Algumas pessoas são infectadas, mas apresentam apenas sintomas muito leves. A maioria das pessoas (cerca de 80%) se recupera da doença sem precisar de tratamento hospitalar. Uma em cada seis pessoas infectadas por Covid-19 fica gravemente doente e desenvolve dificuldade de respirar. As pessoas idosas e as que têm outras condições de saúde como pressão alta, problemas cardíacos e do pulmão, diabetes ou câncer, têm maior risco de ficarem gravemente doentes (SILVA, 2021, p. 26).

Contudo, para que isso ocorra, é necessário um processo que pode ser longo, com necessidade a meu ver, de ser corrigido já nos cursos de graduação em Pedagogia, no caso de profissionais ainda em formação, e por meio de cursos de capacitação ou formação continuada no caso daqueles que já atuam.

É o que também afirma Moraes (2010) quando menciona que os professores que desejarem promover mudanças por meio das TIC necessitam adotar um novo perfil, o qual exige mudanças quanto à visão do papel do professor. Segundo ele, apenas a tecnologia não basta, há a necessidade de formação adequada dos atores educacionais.

Este cenário, que pode parecer para muitas pessoas como sendo novo ou desconhecido, para a maioria dos alunos é seu habitat natural, conforme exposto por Bruzzi (2016). A tecnologia pode representar uma nova forma de atuação em que professores e alunos são igualmente agentes ativos no ensino e aprendizagem.

Assim mesmo, os próprios educandos devem ser incluídos em um processo que podemos chamar de capacitação ou de entendimento do uso das tecnologias com fins educacionais. Isso porque, se de um lado, conforme mencionado, há uma parcela relevante sem acesso ao mínimo necessário para uma vida digna, incluindo a escolar, por outro, há uma geração enorme de crianças e jovens, que independentemente de estarem ou não dentro das condições ideais para uma adequada vida escolar, possuem amplo acesso à tecnologia, ainda que por meio exclusivamente da telefonia móvel combinada com o acesso à internet.

Para esses, uma formação ou preparação específica no sentido do bom uso ou uso com propósitos educacionais da tecnologia precisa ser implementada. É certo, que nunca antes se teve tão fácil acesso às informações, porém, o que se percebe é o direcionamento desse foco para fins não educacionais ou de aprendizagens de conteúdos que deveriam estar em segundo plano.

Ainda considerando:

Uma tecnologia educacional como o computador ou a internet, por meio do recurso de redes interativas, favorece novas formas de acesso à informação e à comunicação, e amplia as fontes de pesquisa em sala de aula, criando novas concepções dentro da realidade atual, abrindo espaço para a entrada de novos mecanismos e ferramentas que facilitem as ligações necessárias a fim de atender ao novo processo cognitivo do século XXI (BRUZZI, 2016, p. 480).

O autor conclui afirmando que o que falta é a criação de condições de formações, tanto de base quanto continuada, aos docentes que irão atuar fazendo uso das TIC. Segundo ele, para que esses profissionais possam mediar os processos de ensino e aprendizagem de modo a atingir os objetivos pedagógicos e despertar o interesse dos alunos não há alternativa, senão por meio de professores bem formados.

No estudo de Kaminski; Klüber; Biscarioli (2021), eles relataram que atividades que buscam o desenvolvimento do pensamento computacional (PC) têm sido cada vez mais frequentes nas escolas. Os autores trazem uma outra contextualização do tema afirmando que na literatura já há relatos das contribuições desse uso computacional para o desenvolvimento de aspectos cognitivos.

Diante disso, o artigo buscou promover uma reflexão a partir de um olhar histórico da trajetória da informática na educação do Brasil, com vistas a compreender os impactos do contexto sociocultural em cada momento. Também analisou a relação do homem com as tecnologias e os impactos delas na educação, buscando relacionar tais informações às tendências pedagógicas.

Os resultados apontaram que há na atualidade uma espécie de realidade cibercultural que justifica o interesse pela inserção do PC nas escolas. Contudo, corroborando com o estudo anterior, requer reconsiderações acerca das concepções pedagógicas além de equilibrada quanto ao papel das tecnologias na educação. Os autores de modo similar também um trabalho prévio na formação de professores para que haja alinhamento entre as atividades de desenvolvimento do PC e os conteúdos curriculares.

Ainda percorrendo a linha do tempo, mas agora abordando uma realidade que já vem durando quase dois anos, a pandemia de Covid-19 veio além dos números absurdamente elevados e profundamente tristes, já que se trata de uma estatística de vidas perdidas, revelar também o nível de despreparo de gestores, professores e da própria escola, em termos de estrutura física, para o uso da tecnologia no momento em que essa se fez mais necessária.

Corroboraram com a afirmação feita no parágrafo anterior Moreira; Cardoso; Cavalcante (2021, p. 1), os quais descrevem que “[...] o ano de 2020 marcou indelevelmente a história da humanidade, deixando marcas profundas nas formas de ser e estar na sociedade.”. Eles prosseguem mencionando que a rotina escolar, de forma intempestiva, foi interrompida, causando prejuízos substanciais à educação

Foi exatamente em função da tecnologia que tal ruptura foi reestabelecida. Foi ainda, de acordo com os autores, a partir daí que a mesma passou a ser percebida como fundamental, sendo responsável pela única forma possível de reaproximação entre docentes e discentes no momento de maior gravidade da pandemia.

Eles inferiram, a partir do estudo por eles realizado, mais uma vez, a necessidade de reflexões das práticas educacionais, das políticas educacionais, do desenvolvimento e formação de professores, dos limites e das possibilidades que as tecnologias educacionais possibilitam.

Percebe-se desse modo, ao final desta seção secundária, que em geral, a história do desenvolvimento da tecnologia aplicada à educação, apesar de ser resultante de um longo percurso que ainda não chegou ao fim, uma vez que os avanços tecnológicos são frequentes, a educação e àqueles que nela atuam aparentemente não acompanharam sua evolução. Nos estudos encontrado, o que mais se observa ou o ponto com maior recorrência que questionamento é o acompanhamento dos professores em relação à sua capacitação para o uso desses recursos.

Na seção seguinte, serão apresentados quais são os recursos com maior frequência descritos em estudos científicos e para quais finalidades os mesmos são utilizados. Adicionalmente, será observado se os benefícios que deles se espera de fato ocorrem. Para isso, foram utilizadas as disciplinas língua portuguesa e matemática como referência nas buscas junto às bases de dados.

## **Produções Referentes ao Uso da Tecnologia no Ensino Regular**

Mais uma vez, um número extremamente restrito de artigos científicos foi encontrado nas bases de dados consultadas. Isso ocorreu de forma ainda mais notável para a disciplina língua portuguesa, enquanto no caso da matemática, ainda que as produções não sejam numerosas, o número foi um pouco maior. A seguir, será apresentado o que estas pesquisas têm investigado e os principais resultados.

Com relação aos recursos tecnológicos aplicados à língua portuguesa inicialmente, Caiado; Morais (2013) investigaram o processo pedagógico envolvido nas práticas de professoras de língua portuguesa com o uso de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC). O público-alvo eram alunos das séries finais do ensino fundamental, os quais foram observados em conjunto com suas professoras no ambiente da sala de aula.

As observações ocorreram em instituições da rede federal, estadual e privada. Os autores constataram práticas diferenciadas nas três professoras em relação ao uso das TDIC. Os resultados por eles encontrados apontaram para uma ausência ou carência na formação de algumas das profissionais para a adequada utilização da tecnologia digital como ferramenta para promover a aprendizagem. Da parte dos alunos, tais ferramentas representavam um fator motivacional para as aulas, o que enaltece sua importância, mas também a necessidade do seu uso adequado.

Os autores recomendaram que a necessidade da instituição modificar seus currículos e assumir em seu projeto pedagógico as TDIC.

Já Ottoni; Silva (2017) apresentaram dados e reflexões a respeito de como as TIC têm sido integradas aos conteúdos da língua portuguesa. O público contemplado foi o do 6º ao 9º ano do ensino médio e as propostas de aulas analisadas foram obtidas do Portal do Professor. A análise dessas sugestões de aulas revelou que as TIC foram usadas com diferentes fins:

[...] (i) visualização de conteúdo, (ii) pesquisa, (iii) substituição do suporte físico, (iv) produção de gêneros (digitais), (v) compartilhamento de informações e ou atividades, (vi) vivência, interação e utilização de um gênero e (vii) transposição de modalidades (OTTONI; SILVA, 2015, p. 550).

Segundo os autores, as TIC em linhas gerais, embora sejam amplamente utilizadas em propostas didático-pedagógicas, ainda são questionadas quando se pensa nessas tecnologias com fins pedagógicos e de promoção de multiletramento.

Conforme mencionado anteriormente, é altamente limitado o número de artigos científicos encontrados nas bases de dados. Nelas ou em buscadores, ainda que esses últimos não tenham sido utilizados, o que mais se observa são publicações do tipo resumo, resumo expandido e até mesmo artigos, porém, publicados em anais de eventos ou edições especiais de periódicos. Dissertações e teses também são publicações encontradas com um pouco mais de frequência, entretanto, mesmo nelas, investigações tenham testado propostas as quais sejam integralmente apresentadas para que pudessem inclusive serem reproduzidas no ambiente escolar são muito raras.

Em relação à matemática, Costa; Prado (2015) discutiram e analisaram os conhecimentos envolvidos na integração das TDIC na prática do professor de matemática no ensino básico. O estudo que foi teórico destacou um episódio envolvendo o planejamento e realização de prática com o uso de software integrado ao conteúdo da matemática.

Segundo os autores uma proposta que pretenda conduzir o aluno ao aprendizado e raciocínio a partir das TDIC não é simples. A mesma demanda do docente novas aprendizagens e reconstrução de conhecimentos, recaindo desse modo, uma vez mais assim como citado em diversos momentos ao longo dessa seção, na necessidade do desenvolvimento do profissional a partir de capacitações ou formações continuadas.

Em outro estudo, este de caráter mais prático, por testar uma alternativa para o ensino da matemática utilizando ferramenta tecnológica, Barbosa; Pereira; Santos (2019) discutiram a respeito de uma pesquisa por eles conduzida. A mesma teve a finalidade de verificar a eficácia do uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) como recurso pedagógico tecnológico de ensino na disciplina de matemática.

O público abordado foram alunos da 1ª série do ensino médio de uma escola estadual do Rio Grande do Norte. Foi utilizada a rede social educativa EDMODO, em função dessa plataforma reunir as características essenciais para a realização do trabalho proposto. O mesmo consistiu em um curso de nivelamento em matemática utilizando TDIC. Foram utilizando, como materiais pedagógicos, textos, vídeos, imagens e links para a internet.

Os resultados indicaram melhoria na participação dos estudantes nas atividades e, em conseqüências disso, também em seu desempenho nas avaliações.

## **Fatores Limitadores ao Uso da Tecnologia Aplicada à Educação no Brasil**

No trabalho de Schuhmacher; Alves Filho; Schuhmacher (2017), foi relatado que o uso das TIC com finalidade de ensino no contexto escolar é contraditório no meio docente. Se por um lado alguns professores reconhecem seu valor para a educação, no momento de execução de propostas pedagógicas que contemplem recursos tecnológicos, professores enfrentam dificuldades no processo de construção do conhecimento e mediação da aprendizagem.

Diante disso, os autores investigaram as barreiras por eles enfrentadas para a inserção das TIC em sua prática docente. Para isso, eles analisaram os projetos político-pedagógicos de cursos de licenciatura; realizaram entrevistas com coordenadores e aplicaram questionários em professores do ensino médio.

O que eles identificaram foi a figura de um professor com interesse no uso das TIC, porém, se o conhecimento necessário para seu uso em situação de ensino-aprendizagem. Os autores identificaram o que segundo eles consiste em três grupos de obstáculos: estrutural, epistemológico

e didático.

Ainda para eles, para que haja superação desses obstáculos, há a necessidade mudanças na formação inicial dos professores e, posteriormente, também na formação continuada. Nesse sentido, a conclusão do estudo aponta adicionalmente para o fato de que a preocupação nessas formações deve ir além dos currículos, da apresentação pronta de conteúdos e da mera capacitação desses profissionais para o uso de ferramentas tecnológicas.

É necessário que se entenda o professor como um sujeito que possui conhecimentos acerca das TIC, independente de sua qualidade ou profundidade, e possui opiniões sobre elas.

Professores quando reconhecem seu valor na educação, conseguem se integrar melhor a novas propostas pedagógicas.

Quanto a limitações de recursos específicos, dois trabalhos foram utilizados para demonstrar as dificuldades no uso dos mesmo por parte de professores.

Já Rabelo; Hauguenauer (2011) apresentaram potencialidades e limitações no uso de páginas da internet e redes sociais no âmbito da educação. Para isso, realizaram um levantamento bibliográfico de experiências desenvolvidas dentro e fora do Brasil.

Os achados revelaram grande potencial das páginas de internet e das redes sociais na aprendizagem informal. Da mesma forma, na aprendizagem formal esses recursos estimulam interação e construção do conhecimento de forma colaborativa. A grande popularidade destes locais com frequência acessados por estudantes representa um fator facilitador da aproximação deles e do conhecimento.

Por essa razão, essa forma de aprendizagem tem demonstrado, conforme identificado pelos autores, ser também um fator motivacional para a aprendizagem.

Por outro lado, eles destacam a necessidade de se estar atento para aspectos de privacidade e segurança dos alunos, a fim de se evitar exposição dos mesmo a riscos que existem nesse ambiente. Outra cautela a ser tomada por educadores, identificada nesse estudo, é o fato dessas páginas e redes sociais não terem sido criadas com finalidade educacional.

Finalmente, Reinaldo (2016) discutiram o uso de smartphones em escolas e universidades. Foram avaliados professores de cinco escolas de ensino médio e de uma escola de ensino superior de Minas Gerais. Eles foram entrevistados para relatar benefícios, limitações e resistências quanto ao uso do smartphone como ferramenta pedagógica de construção do saber por parte do aluno em sala.

Os resultados demonstraram anseios e medos dos docentes ao terem que utilizar esse tipo de tecnologia, em particular, por estarem em constante evolução. Segundo eles, tais recursos também contribuem para reduzir a evasão dos alunos

## **Conclusão ou considerações finais**

A evolução da tecnologia em todos os setores da sociedade é inquestionável, porém, na educação, tais avanços parecem não ter alcançado com todo seu potencial as salas de aula.

Este artigo, a partir da revisão que foi realizada, identificou que as produções tecnológicas nessa área se iniciaram há mais de três séculos e, ainda hoje, mudanças substanciais no processo ensino-aprendizagem parecem não ter ocorrido.

Prova disso, é a profunda escassez identificada de publicações científicas que tenham testado e possibilitado a indicação de intervenções utilizando recursos tecnológicos para o ensino de conteúdo. Isso ficou claramente demonstrado ao se utilizar disciplinas consideradas pilares na educação, a língua portuguesa e a matemática.

Por fim, ao se avaliar os fatores possivelmente envolvidos no baixo uso de tecnologias educacionais, inferiu-se que, embora se reconheça de fato tais limitações também por parte dos professores, havia a expectativa de problemas relacionados à estrutura física e de equipamentos fosse um aspecto com bastante peso para esse quadro.

É absolutamente urgente, pelo que se constatou com o presente trabalho, a adequada formação e capacitação dos professores e também, por parte de pesquisadores, a proposta de métodos, softwares e equipamentos tecnológicos para o ensino de conteúdos escolares que sejam previamente testados quanto à sua eficácia.

## Referências

- BARBOSA, M. R.; PEREIRA, K. C. M.; SANTOS, K. R. Utilizando o EDMODO como recurso tecnológico associado à metodologia tradicional no ensino da matemática. **Holos**, Natal, v. 6, p. 1-16, e7669, 2019.
- BRUZZI, D. G. Uso da tecnologia na educação, da história à realidade atual. **Polyphonia**, Goiânia, v. 27, n. 1, p. 475-483, 2016.
- CAIADO, R.; MORAIS, A. G. Práticas de ensino de língua portuguesa com as TDICS. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 578-594, 2013.
- COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B. A integração das tecnologias digitais de ensino da matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 8, n. 16, p. 99-120, 2015.
- GOMES, C. G. S *et al.* Efeitos do uso de tecnologias da informação e comunicação na capacitação de cuidadores de crianças com autismo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, São Paulo, v. 27, p. 285-300, 2021.
- KAMINSKI, M. R.; KLÜBER, T. E.; BOSCARIOLI, C. Pensamento computacional na educação básica: reflexões a partir do histórico da informática na educação brasileira. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 29, p. 604-633, 2021.
- MACHADO, M. L. **A dependência química entre os profissionais da saúde: uma revisão integrativa**. Porto Alegre. Monografia (Graduação em Enfermagem) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.
- MENEZES, M. M.; TEIXEIRA, H. B. A tecnologia assistiva e a educação especial. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciência e Educação**, São Paulo, v. 6, n. 12, p. 217-232, 2020.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 2011.
- MORAES, M. C.; NAVAS, J. M. B. **Complexidade e transdisciplinaridade em educação**. Rio de Janeiro: Editora Wak, 2010.
- MORAIS, E. R *et al.* Serious games para educação em higiene bucal infantil: uma revisão integrativa e a busca de aplicativos. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 25, n. 8, p. 3299-3310, 2020.
- MOREIRA, F. J. F., CARDOSO, A. L.; CAVALCANTE, B. B. M. Estratégias de uso das tecnologias educacionais no contexto da pandemia de COVID-19, o ser professor e a função da escola: reflexões Gramscianas. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 15, p. 1-6, e202101522979, 2021.
- OGIBOWSKI, B. R.; MATEIRO, T. A. N. Ensino remoto de música em 2020: docência e letramento digital de dois professores. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 16, p. 01-22, 2021.
- OTTONI, M. A. R.; SILVA, W. B. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) no ensino de língua portuguesa. **Caleidoscópio**, São Leopoldo, v. 15, n. 3, p. 550-556, 2017.
- PEIXOTO, J.; ARAÚJO, C. H. S. Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 118, p. 253-268, 2012.

PRESTES, M. L. M. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia.** 4. ed. Catanduva: Respel, 2012.

RABELO, C. R. L.; HAUGUENAUER, C. Sites de redes sociais e aprendizagem: potencialidades e limitações. **Revista EducaOnline**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 19-43, 2011.

REINALDO, F *et al.* Impasse aos desafios do uso de *smartphones* em sala de aula: investigação por grupos focais. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, [S. l.], n. 9, p. 77-92, 2016.

RODRIGUES, E. S. G. Intervenções com uso de tecnologias no ensino superior para estudantes disléxicos. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 5, n. 9, p. 81-90, 2018.

SCHRAMM, R. Tecnologias aplicadas à educação musical. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 1-8, 2009.

SCHUHMACHER, V. R. N.; ALVES FILHO, J. P.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.

SILVA, R. M. **Comunidade Quilombola da Ilha da Marambaia/RJ: Educação, Ancestralidade e Decolonialidade.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 160. 2021.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TECNOLOGIA. *In*: **DICIONÁRIO Michaelis.** São Paulo: Melhoramentos, 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/tecnologia/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

Recebido em 26 de janeiro de 2022.  
Aceito em 19 de dezembro de 2022.