

As contribuições das tecnologias digitais para o desenvolvimento educacional: uma revisão sistemática da literatura

The contributions of digital technologies to educational development: a systematic literature review

Las aportaciones de las tecnologías digitales al desarrollo educativo: una revisión bibliográfica sistemática

André Luis Canuto Duarte Melo¹
Luis Paulo Leopoldo Mercado²
João Pinto Cabral Neto³
Patrícia Florêncio⁴

Resumo: Realizou-se neste artigo uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que envolveu um levantamento bibliográfico inicial nas bases de dados do Portal de Periódicos da Capes. Teve como objetivo analisar as contribuições das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) para o desenvolvimento educacional. A partir do filtro “Busca por área do conhecimento”, foram selecionadas ciências humanas como a área de conhecimento e educação como a subárea, resultando na escolha de 11 bases. Foram escolhidas três palavras-chave- “education,” “learning disabilities,” e “digital technologies” - para a busca de artigos, considerando o idioma inglês predominante nas publicações científicas. A base ScienceDirect foi escolhida por sua extensa cobertura de artigos relevantes no período de 2010 a 2023. Os resultados foram analisados por meio dos softwares Mendeley® e Citespace®. No total de artigos selecionados, foram 17 materiais relevantes para o estudo da temática. Evidenciou-se que as TDIC desempenham um papel significativo no desenvolvimento educacional e que é fundamental investir em políticas públicas que promovam a inclusão digital e a igualdade de acesso às TDIC, garantindo que todos os estudantes possam se beneficiar dessas tecnologias em seu processo educacional.

Palavras-chave: Desenvolvimento educacional. Revisão Sistemática. Tecnologias digitais.

Abstract: It took place in this article a Systematic Literature Review (RSL) that involved an initial bibliographic survey in the databases of the Capes Periodicals Portal. It aimed to analyze the contributions of digital information and communication technologies (DIT) to educational development. Using the “Search by knowledge area” filter, human sciences were selected as the area of knowledge and education as the subarea, resulting in the choice of 11 bases. Three keywords were chosen - “education,” “learning disabilities,” and “digital technologies” - to search for articles, considering the predominant English language in scientific publications. The ScienceDirect database was chosen for its extensive coverage of relevant articles from 2010 to 2023. The results were analyzed using Mendeley® and

1 Doutorando em Ensino no Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal de Alagoas (UFAL/ Rede Nordeste de Ensino- RENOEN), Professor no Instituto Federal de Alagoas (IFAL), andre.melo@ifal.edu.br.

2 Doutor em Educação, Professor nos Programas de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e em Ensino da Universidade Federal de Alagoas (UFAL/ Rede Nordeste de Ensino - RENOEN), luispaulomercado@gmail.com.

3 Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Professor no Instituto Federal de Alagoas (IFAL), joao.cabral@ifal.edu.br.

4 Mestre em Ensino na Saúde, Professora no Instituto Federal de Alagoas (IFAL), patricia.florencio@ifal.edu.br.

Citespace® software. In the total number of articles selected, there were 17 materials relevant to the study of the topic. It became clear that TDIC plays a significant role in educational development and that it is essential to invest in public policies that promote digital inclusion and equal access to TDIC, ensuring that all students can benefit from these technologies in their educational process.

Keywords: Educational Development. Systematic Review. Digital technologies.

Resumen: Tuvo lugar en este artículo una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) que implicó un levantamiento bibliográfico inicial en las bases de datos del Portal de Periódicos de la Capes. Tuvo como objetivo analizar las contribuciones de las tecnologías digitales de la información y la comunicación (DIT) al desarrollo educativo. Utilizando el filtro “Búsqueda por área de conocimiento”, se seleccionó ciencias humanas como área de conocimiento y educación como subárea, resultando en la elección de 11 bases. Se eligieron tres palabras clave - “educación”, “problemas de aprendizaje” y “tecnologías digitales” - para buscar artículos, considerando el idioma inglés predominante en las publicaciones científicas. Se eligió la base de datos ScienceDirect por su amplia cobertura de artículos relevantes desde 2010 hasta 2023. Los resultados se analizaron utilizando el software Mendeley® y Citespace®. Del total de artículos seleccionados, hubo 17 materiales relevantes para el estudio del tema. Quedó claro que TDIC juega un papel importante en el desarrollo educativo y que es fundamental invertir en políticas públicas que promuevan la inclusión digital y el acceso igualitario a TDIC, asegurando que todos los estudiantes puedan beneficiarse de estas tecnologías en su proceso educativo.

Palabras-chave: Desarrollo educativo. Revisión sistemática. Tecnologías digitales.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) têm desempenhado um papel cada vez mais significativo na educação, trazendo consigo uma série de inovações e possibilidades para o desenvolvimento educacional. Com a rápida evolução tecnológica e a crescente integração de dispositivos digitais ao ambiente educacional, torna-se essencial compreender as contribuições dessas tecnologias para o aprimoramento do processo de aprendizagem e do ensino.

As abordagens adotadas com os estudantes são diversas, porém, devem sempre direcioná-los à uma aprendizagem significativa, abordando problemas práticos do seu dia a dia, para que possam resolver e construir suas próprias ideias. É importante utilizar metodologias ativas que estimulem os estudantes a pensarem e se sentirem envolvidos no processo, facilitando o planejamento das atividades e promovendo um aprendizado efetivo (Santos, 2017).

Nessa perspectiva, surgem pesquisas em diferentes áreas do conhecimento, buscando-se alinhar abordagens inovadoras que explorem o potencial das TDIC e estratégias de ensino mais atuais (Nogueira *et al.*, 2022; Silva

et al., 2022). Nesse contexto, a escola é beneficiada pelo uso das diversas TDIC, que permitem a inserção de novas práticas e métodos de ensino, superando o tradicionalismo que limita o estudante ao universo dos livros.

Dessa forma, o acesso à *internet* e às informações disponíveis no ciberespaço possibilitam ao estudante absorver um volume de conhecimento nunca visto. Portanto, é notória a necessidade das escolas reformularem seus currículos para promover um aprendizado significativo, interdisciplinar e integrador. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de promover uma visão integrada das diferentes áreas das Ciências da Natureza, como Biologia, Física e Química, estimulando a interdisciplinaridade e a compreensão das relações entre os diferentes campos do conhecimento científico (Brasil, 2018).

Mediante esse cenário, a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é extremamente importante diante do crescente impacto das TDIC. A RSL, segundo Kitchenham e Charters (2007), avalia e interpreta pesquisas relevantes sobre uma questão, área ou fenômeno. Ela define como metodologia específica para coletar e avaliar evidências sobre um tópico (Biolchini *et*

al., 2005). Dessa maneira, a condução rigorosa e sistemática dessa revisão busca fornecer um arcabouço sólido de evidências e conhecimentos, a fim de embasar, de forma consistente, as decisões e intervenções relacionadas ao uso das TDIC no ambiente educativo.

Com base nessa compreensão, o objetivo desta pesquisa é analisar as contribuições das TDIC para o desenvolvimento educacional, proporcionando uma visão abrangente e embasada sobre a relevância e o impacto dessas tecnologias no âmbito educacional.

Neste contexto, pretende-se, por meio de uma RSL, baseada nos preceitos de Kitchenhams e Charters (2007), buscar responder a seguinte questão: *Quais são as principais contribuições das TDIC para o desenvolvimento educacional?* Esta revisão sistemática das TDIC na educação busca não apenas consolidar o conhecimento existente, mas também estabelecer um ponto de partida para futuras investigações e estudos, tendo em vista que, ao identificar as lacunas de conhecimento, abre-se espaço para pesquisas que possam preencher essas lacunas e contribuir para o avanço do campo da pesquisa.

2 REFERENCIAL

2.1 TDIC NO CONTEXTO EDUCACIONAL

A integração das TDIC no contexto educacional visa promover a inovação pedagógica, enriquecer as práticas de ensino e aprendizagem e preparar os estudantes para enfrentar os desafios da sociedade digital. Segundo Pischetola (2015), diante das transformações da sociedade, a escola não pode retroceder em relação à integração das TDIC nas práticas pedagógicas.

De acordo com as considerações de Silva et al. (2021), a inclusão digital se refere a um método democrático de promover a aprendizagem sobre as TDIC. Assim, é fundamental reavaliar os conceitos de inclusão digital, levando em conta os aspectos sociais, intelectuais, técnicos e culturais em um mundo cada vez mais digitalizado. Esses elementos devem ser adequadamente transmitidos ao contexto

digital e educacional, visando alcançar a qualidade necessária e desejada.

Nessa ótica, a era digital nos convida a inovar, viabilizando aos professores a criação e ampliação de possibilidades de ensino. Segundo Horn e Staker (2015, p. 178), se “[...] bem planejados, os programas de ensino híbrido podem amplificar os fatores motivacionais de formas que são impossíveis na sala de aula análoga, tradicional”, como um recurso combinado, que se apropria dos benefícios do ensino presencial e on-line, realizado tanto na unidade escolar quanto fora dela.

Nesse sentido, a cultura tecnológica, de acordo com Kenski (2015), tem modificado comportamentos e práticas dos professores visando à integração das TDIC no processo educativo. No entanto, a grande maioria dos professores ainda está distante de estar plenamente incluída digitalmente. Conforme Pischetola (2015), a inclusão digital implica garantir o acesso físico a recursos tecnológicos de qualidade e fornecer formação que permita aos estudantes interagir, comunicar, produzir e compartilhar suas criações.

Assim, torna-se fundamental analisar e promover práticas e estratégias didático-pedagógicas que sejam capazes de impulsionar as transformações no ensino. Isso requer uma formação docente e a capacidade de expandir os processos educacionais para além do ensino, adaptados a um mundo que está em constante evolução, que, de acordo com Bacich e Moran (2018), é híbrido e ativo. A formação contínua de professores se mostra essencial para que possam dominar as ferramentas tecnológicas e se adaptar às novas demandas educacionais.

As TDIC, no contexto educacional, referem-se ao conjunto de recursos tecnológicos baseados em computadores, dispositivos móveis, *internet* e *software*, ferramentas, aplicativos, que são utilizados para apoiar e aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. De acordo com Marques (2012), a escola desempenha um papel fundamental ao incentivar o acesso às tecnologias, permitindo que esses dispositivos proporcionem aprendizagens concretas. Essas tecnologias englobam uma

variedade de ferramentas, como aplicativos educacionais, plataformas de ensino *online* e recursos multimídia. Para Souza (2020), essas tecnologias devem ser vistas como propulsoras da criação de novas relações com a informação, com o tempo, com o espaço, consigo mesmo e com os outros.

As modificações possibilitadas pelas TDIC requerem novas metodologias de ensino, as quais necessitam de novos suportes pedagógicos, transformando o papel do professor e dos estudantes e ressignificando o conceito de ensino e aprendizagem (Bacich *et al.*, 2015).

Todavia, é preciso ficar atento, visto que o uso por si só das TDIC não leva à uma aprendizagem efetiva. É preciso que essa tecnologia tenha um objetivo pedagógico bem elaborado para que desperte a curiosidade do estudante, levando-o a uma aprendizagem significativa, proporcionando a formação de cidadãos mais participativos, críticos e atuantes na sociedade em que vivem. Desse modo, Santos (2017) afirma que a tecnologia pode se configurar como ferramenta auxiliadora no processo ensino e aprendizagem como um meio e não um fim, sendo utilizada como suporte para novas descobertas.

2.2 CULTURA DIGITAL

A cultura digital é um conceito que descreve como a tecnologia e a *internet* estão moldando a maneira como o ser humano se comporta, se comunica e interage na sociedade, por integração e interação entre pessoas e culturas (Castells, 2007). Trata-se de um produto decorrente do desenvolvimento das TDIC presentes no dia a dia.

Nesta perspectiva, a cultura digital e as TDIC têm se tornado cada vez mais relevantes ao ensino. Por meio das TDIC, é possível criar ambientes de aprendizagem mais interativos e dinâmicos, permitindo que os estudantes possam participar ativamente do processo de aprendizagem, explorando conceitos de maneira mais prática e visual. Otsuka, *et al.* (2021) afirmam que a utilização das TDIC oferece uma ampla gama de recursos, como vídeos, simulações, jogos educativos, e-atividades, en-

riquecendo o conteúdo e favorecendo a aprendizagem dos estudantes.

Diante da era digital, em que os estudantes cresceram e/ou crescem cercados e fazendo uso de computadores, videogames, telefones celulares, câmeras de vídeo, *mp3*, *mp4*, entre outros meios inerentes à essa era, se faz necessário pensar e utilizar TDIC, a fim de adequar o processo de ensino e aprendizagem ao novo perfil do estudante, possibilitando a interação dele.

Essa nova geração sofreu uma mudança radical que, conseqüentemente, acarretou a mudança de perfil do leitor e do escritor e das práticas sociais. O novo público aponta para o uso das TDIC; sendo assim, é interessante que os educadores se adequem às inovações, a fim de alcançar o novo perfil do estudante e possibilitar aprendizagem. É nesse contexto que o uso das TDIC, no contexto educacional, pode contribuir para a ampliação de possibilidades dos processos de ensinar e de aprender.

As TDIC, em especial a *internet* e as mídias sociais como *Facebook*, *Instagram*, *WhatsApp*, *Twitter*, *Telegram* e outras, são artefatos de comunicação e interação que podem ter um impacto significativo, na perspectiva de Morin (2015). Isso ocorre porque as mídias sociais e a *internet* permitem que as pessoas acessem informações e ideias de diferentes fontes e perspectivas, o que pode levar a uma compreensão mais ampla e complexa do mundo.

Com a inteligência artificial (IA), estamos nos referindo à capacidade das máquinas de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como reconhecimento de padrões, tomada de decisões e processamento de linguagem. No contexto do ensino, a linguagem e a comunicação desempenham um papel essencial e inseparável no trabalho dos educadores, estando diretamente relacionadas à eficiência do processo de ensino e aprendizagem (Pires; Dias, 2018).

Essa tecnologia tem o potencial de impulsionar avanços significativos em diversas áreas, desde assistentes virtuais inteligentes até sistemas de diagnósticos médicos mais precisos. Para Pelletier *et al.* (2021, p.13), “[...] sistemas de computador que realizam tare-

fas geralmente consideradas como exigindo processos cognitivos humanos e capacidades de tomada de decisão”. A IA está se tornando cada vez mais presente em nossa sociedade e promete transformar a forma como vivemos e trabalhamos. Na educação, a IA pode ser aplicada em sistemas de tutoria inteligente, análise de dados educacionais e personalização do ensino.

No tocante à exploração do *ChatGPT*, para a compreensão de conceito em desenvolvimento educacional, convém destacar que ele é um robô capaz de manter uma conversa com um ser humano, por meio da linguagem natural. Convém ressaltar que este vem causando grande impacto na sociedade e, sobretudo, na educação, visto que ao abordar as possibilidades de uso e contribuições dessa ferramenta de IA, enfatizam-se outros conceitos, entre eles aprendizagem por máquina, além de inovação e aprendizagem profunda, como defendem Freitas e Santana (2019) e Bassani (2019).

Por outro lado, convém destacar que a discussão perpassa também acerca de ética e responsabilidade social, uma vez que as soluções apresentadas pela máquina, no caso em tela, o *ChatGPT*, necessita de uma análise rigorosa de critérios que garantam a cientificidade e, conseqüentemente, a qualidade da informação prestada. No momento, tal ideia ainda apresenta incertezas quanto à autoria e fonte do documento registrado.

No entanto, as mídias sociais também podem apresentar riscos, como a disseminação de informações falsas. Por isso, é fundamental que as pessoas utilizem esses artefatos de maneira consciente e responsável, e que estejam atentas aos possíveis impactos positivos e negativos que elas podem ter em suas vidas e na sociedade como um todo.

Considerando as instituições de ensino como lugar de interação e construção do conhecimento colaborativo, é importante que os professores reflitam e estudem maneiras de integrar as tecnologias de modo que se possibilite um conhecimento mais autêntico, significativo e útil na vida dos educandos. Nesse sentido, o estudante passa a ser experimenta-

do do novo, um novo que muda constantemente e que tem pressa em ser descoberto e experimentado.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

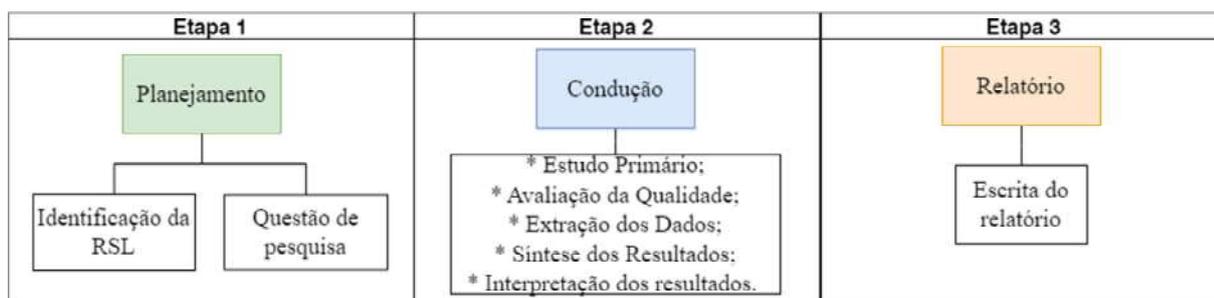
Este estudo classifica-se como pesquisa bibliográfica quanto aos meios e, quanto aos fins, exploratória e descritiva. Assim sendo, a pesquisa exploratória pode ser útil para identificar novas perspectivas e direcionamentos para pesquisas futuras (Gil, 2017). A abordagem adotada é quanti-qualitativa, considerando a complementaridade das informações advindas das ciências humanas, exatas e sociais, demandando uma visão multi e interdisciplinar (Marconi; Lakatos, 2003).

E partindo do princípio de que é comum encontrar na investigação aprofundada bases teóricas controversas será utilizada uma RSL, modalidade de pesquisa que, ao seguir protocolos específicos, visa mapear, selecionar, analisar, organizar e sistematizar os trabalhos científicos relevantes disponíveis sobre a temática estudada. Logo, e com base em autores que discorrem acerca do tema, podemos inferir que: “[...] as revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados [...]” (Sampaio; Mancine, 2007, p. 84).

Diante da ampla quantidade de produção científica disponível em várias bases de dados, a RSL é uma metodologia de pesquisa que se concentra em uma questão de pesquisa bem definida. Conforme Hulley *et al.* (2015), a RSL identifica um conjunto de estudos já finalizados que abordam uma determinada questão de pesquisa e avaliam os resultados desses estudos para evidenciar conclusões sobre um estudo.

Entretanto, a RSL do presente artigo foi feita em conformidade com as etapas sugeridas por Kitchenham e Charters (2007), que incluem o planejamento da revisão, condução da revisão, a extração criteriosa dos dados e a síntese abrangente dos resultados obtidos na revisão. Em cada etapa desse protocolo deve-se realizar as seguintes atividades, conforme Figura 1.

Figura 1- Sequência a ser seguida da RSL



Fonte: Adaptado de Kitchenham e Charters (2007).

3.1 PLANEJAMENTO DA REVISÃO

Em uma primeira etapa, a plataforma do Portal de Periódicos da Capes foi escolhida para definição da base de dados a ser utilizada na investigação, por ser uma das maiores plataformas de pesquisa e um dos principais agregadores de bancos de dados de periódicos, oferecendo um conjunto de 318 bancos de dados de pesquisa secundária e de texto integral multidisciplinares.

Por se tratar de uma pesquisa na área de educação, para identificação das bases de maior relevância no segmento presentes na Plataforma de Periódicos Capes, foi utilizado o filtro “Busca por área do conhecimento”, tendo sido selecionada as Ciências Humanas, como área de conhecimento, e Educação como subárea. Com isto, das 318 bases existentes, a plataforma apresentou 11 bases de maior relevância para a área desejada. A partir destes resultados, foi realizada uma nova seleção, filtrando pelas bases que apresentavam publicações do tipo “Textos completos”. Com isso, as bases de dados apresentadas foram: *ScienceDirect* (Elsevier), *SAGE (Journals Online/Open)* e *Science* (AAAS).

O estudo em questão apresenta como pergunta central: *Quais são as principais contribuições das TDIC para o desenvolvimento educacional?*

3.2 CONDUÇÃO DA REVISÃO

Em uma segunda etapa, foram escolhidas três palavras-chave relacionadas ao tema da pesquisa, as quais foram utilizadas para a busca de artigos na literatura, sendo elas: “*education*”, “*learning disabilities*” e “*digital tech-*

nologies”. Foram escolhidas palavras-chave no idioma inglês, por ser o predominante nas publicações científicas na área de interesse.

A partir desta definição, sem a utilização de nenhum filtro, foi realizada uma busca nas três bases selecionadas para identificação daquela com maior quantidade de artigos publicados. A busca foi realizada utilizando-se as três palavras-chave de forma simultânea. A quantidade de publicações apresentadas em cada uma das bases foram: *ScienceDirect* - 165; *SAGE* - 75; *Science* - 0. Desta forma, a base *ScienceDirect* foi a escolhida para o aprofundamento da pesquisa através de uma revisão sistemática, por ter se mostrado como sendo a base de dados mais relevante para o enfoque do trabalho em questão. E, uma análise bibliométrica dos 165 artigos, preliminarmente encontrados, foi apresentada na seção de resultados.

3.3 SÍNTESE DOS DADOS

Na terceira etapa, utilizando-se as mesmas palavras-chave, foi realizada uma nova busca na base *ScienceDirect*. No entanto, para um melhor refinamento dos dados, foram selecionados alguns filtros.

Levando em consideração que as publicações na base deixaram de acontecer em anos intermitentes a partir de 2010, utilizou-se o filtro de tempo (2010-2023). Além disso, quanto aos tipos de artigos, foram selecionados os filtros “*Research articles*” e “*Review articles*”. Os resultados obtidos foram listados por ordem cronológica, pelo número de citações e de acordo com o grau de relevância.

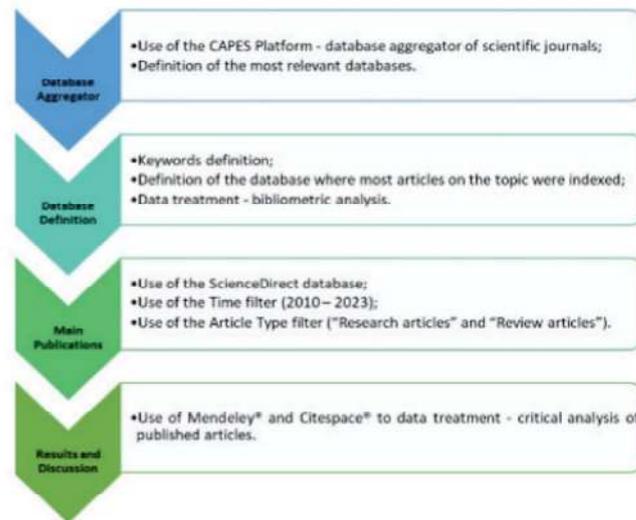
Com o auxílio dos softwares *Mendeley*® e *Citespace*® foi realizado o tratamento dos da-

dos e análise crítica dos artigos, apresentados na seção de resultados. Os dados obtidos foram analisados seguindo as etapas: redução, exibição e conclusão/verificação (Gil, 2017).

O fluxograma apresentado na Figura 2 sintetiza a metodologia utilizada na pesquisa.

Com base nos critérios mencionados na Figura 2, os resultados da busca foram apresentados no fluxograma representado na Figura 3. O fluxograma resume, de forma concisa, os resultados obtidos durante o processo de busca.

Figura 2- Fluxograma metodológico

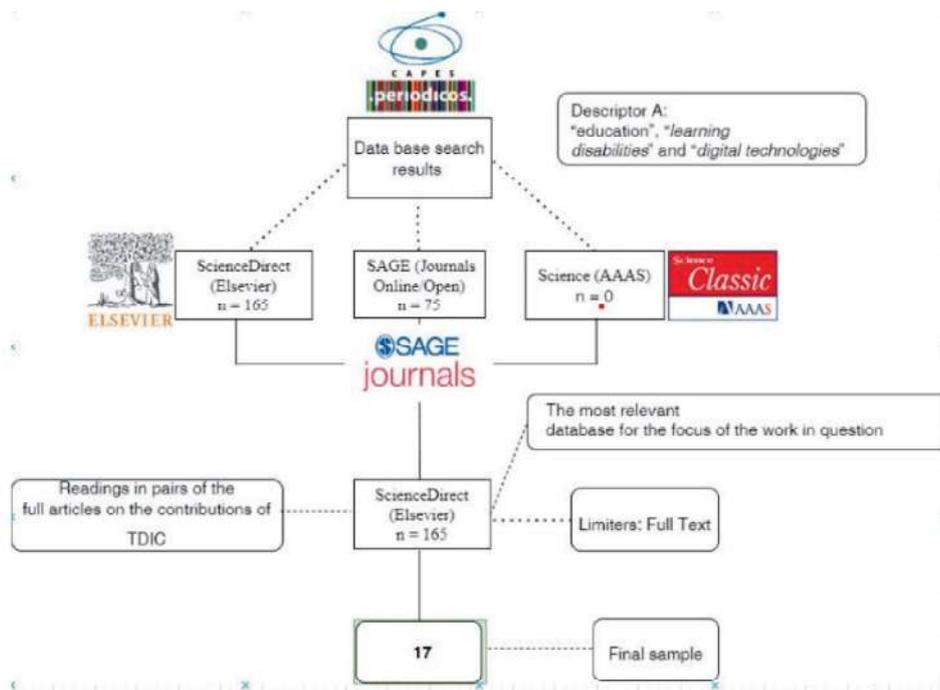


Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

O processo metodológico adotado para conduzir essa revisão abrange uma série de passos e estratégias destinadas a garantir a qualidade e a confiabilidade dos resultados apresentados. Essas

etapas incluem a definição de critérios de inclusão e exclusão dos estudos, a busca sistemática em fontes relevantes, a avaliação crítica dos estudos selecionados e a análise rigorosa dos dados obtidos.

Figura 3- Fluxograma do estudo analisado



Fonte: Elaborada pelos a utores (2023).

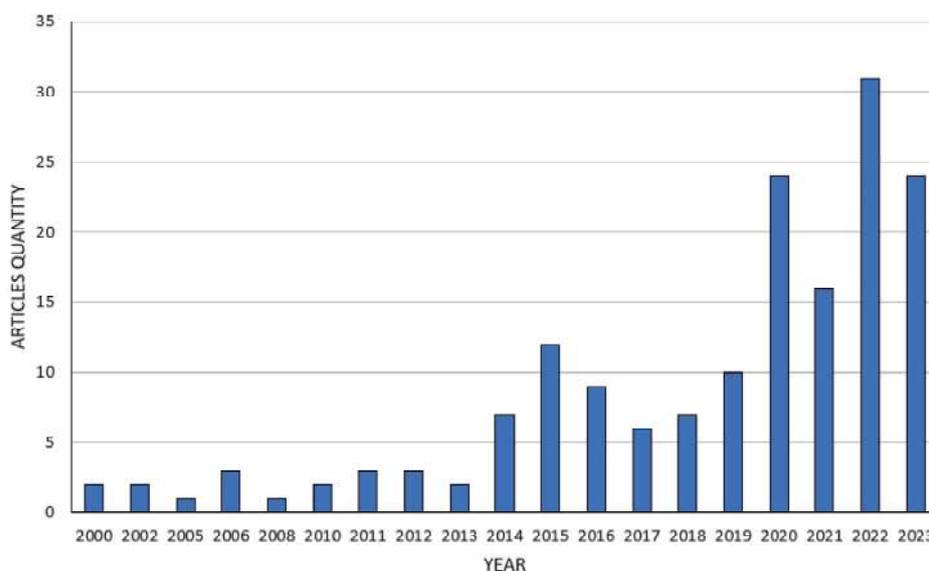
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros artigos publicados utilizando os termos “education”, “learning disabilities” e “digital technologies”, registrados no banco de dados da ScienceDirect, datam de 2000. Dentre esses estudos iniciais, destaca-se o artigo de Gennari *et al.* (2023), que trata dos problemas relativos ao abuso de tecnologias e sobre como envolver os jovens no processo de criação e estruturação de suas próprias ferramentas digitais de aprendizagem pode ser mais eficaz e torná-los mais responsáveis quanto ao uso adequado dessas ferramentas,

gerando o que o autor chama de bem-estar digital.

De acordo com o levantamento realizado na base de dados da ScienceDirect, até Jun/2023 haviam sido publicados 165 artigos, conforme apresentado na Figura 4. Contudo, apesar do primeiro artigo ter sido publicado no ano 2000, apenas a partir de 2010, é que a base passou a ter publicações anuais, motivo pelo qual este ano foi escolhido como o marco temporal para início desta revisão de literatura. Em 2010 foram apenas 2 publicações. Mais de uma década depois, em 2022, essa quantidade chegou a 31.

Figura 4- Quantidade de artigos publicados utilizando os termos “education”, “learning disabilities” e “digital technologies”, registrados no banco de dados da ScienceDirect.



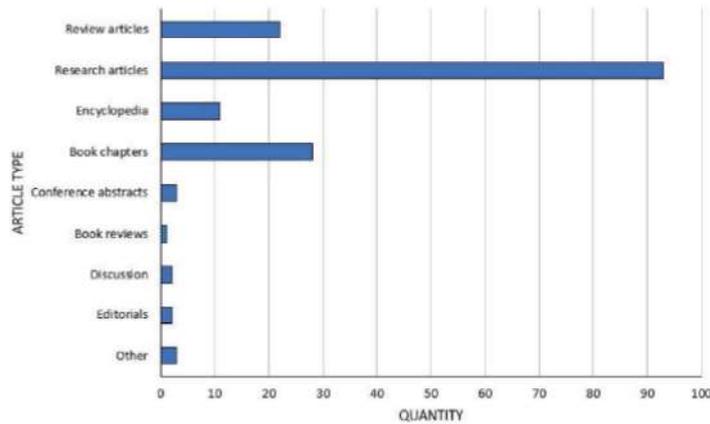
Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Por meio da utilização de filtros existentes na própria ferramenta de busca, foi possível realizar alguns diagnósticos, conforme descrito a seguir.

Os tipos de publicações mais presentes na base, utilizando as palavras-chave foram: artigos de pesquisa, seguidos de capítulos de livro e artigos de revisão, conforme apresentado

na Figura 5. Todavia, observa-se que os artigos de pesquisa correspondem a mais de 56% de todas as publicações na área, motivo pelo qual, o filtro “artigos de pesquisa” foi utilizado no processo de refinamento dos dados. E, por esta pesquisa tratar-se de uma revisão da literatura, os artigos de revisão também foram considerados através da utilização do filtro.

Figura 5- Tipos de publicações presentes no banco de dados da ScienceDirect

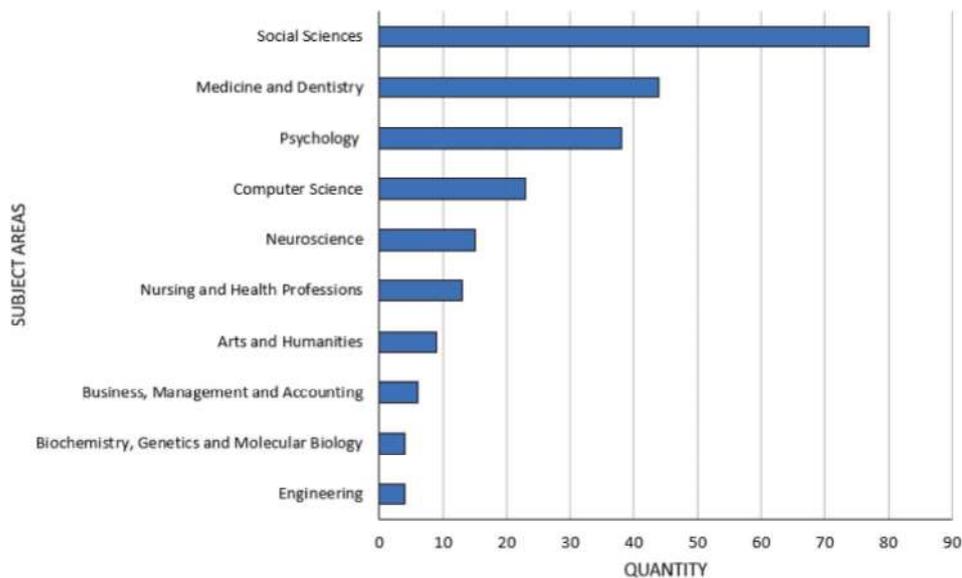


Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Já as áreas de interesse mais presentes na busca pelos termos “education”, “learning disabilities” e “digital technologies” foram: Ciên-

cias Sociais, Medicina, Odontologia e Psicologia na Figura 6.

Figura 6- Áreas de interesse das publicações presentes no banco de dados da ScienceDirect



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Dentro das Ciências Sociais, as publicações mais relevantes estão diretamente relacionadas à área da educação. Na área de Medicina e Odontologia, os artigos abordam, de forma majoritária, questões ligadas à saúde e ferramentas digitais de reabilitação, enquanto na área de Psicologia, os estudos estão mais voltados a questões sociais, como por exemplo, os impactos sociais oriundos do uso excessivo de TDIC.

Nessa análise é importante destacar que muitos dos estudos foram enquadrados em

mais de uma área de conhecimento, simultaneamente. Apesar de terem sido analisados 165 artigos, foram contabilizadas 233 citações em áreas de conhecimento. Vale destacar, ainda, que a área de Ciências Computacionais, apesar de não ocupar posição de destaque, com menos de 10% das publicações, acaba sendo uma área de extrema relevância, pois trata da operacionalização dos desenvolvimentos tecnológicos, inclusive de outras áreas.

Ainda utilizando a base do *ScienceDirect*, após a seleção dos filtros de tempo (2010 - jun/2023), e considerando os tipos de publicações “*Research articles*” e “*Review articles*”, foram observados 111 registros. Os resultados obtidos foram listados por ordem cronológica, pelo número de citações e de acordo com o grau de relevância, e exportados para o software *Mendeley*® para análise e tratamento dos dados.

O artigo considerado mais relevante na plataforma trata-se justamente de uma revisão.

O trabalho de Haleem *et al.* (2022), tratou da importância de tecnologias digitais no processo de aprendizagem, discutindo sobre as principais aplicações e desafios, ainda mais após a recente pandemia da Covid-19, que institucionalizou ainda mais as aplicações de tecnologias digitais na educação.

Dentre as demais publicações, aquelas consideradas mais relevantes, segundo critérios estabelecidos na metodologia, foram resumidas no Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos mais relevantes contendo, simultaneamente, os termos “education”, “learning disabilities” e “digital technologies” referente ao período de 2010 a jun-2023

Autoria/Ano	Título
Dwivedi, Yogesh K. <i>et al</i> (2023).	“E se foi o ChatGPT que o escreveu?” Perspectivas multidisciplinares sobre oportunidades, desafios e implicações da IA conversacional generativa para a investigação, a prática e a política.
Kambouri, Maria Simon, Helen Brooks, Greg (2023).	Utilizar a tecnologia fala-texto para capacitar jovens escritores com necessidades educativas especiais.
Gennari, Rosella Matera, Maristella Morra, Diego Melonio, Alessandra Rizvi, Mehdi (2023).	Conceber para o bem-estar social digital com as gerações jovens: Envolvê-los e fazê-los refletir.
Haleem, Abid Javaid, Mohd Qadri, Mohd Asim Suman, Rajiv (2022).	Compreender o papel das tecnologias digitais na educação: Uma análise.
Wen, Xue Walters, Shauna M. (2022).	O impacto da tecnologia nos desempenhos de escrita dos alunos nas salas de aula do ensino básico: Uma Meta-Análise.
Denton-Calabrese, Tracey Mustain, Paige Geniets, Anne Hakimi, Laura Winters, Niall (2021).	Capacitação para além das competências: A informática e o reforço do auto-conceito no programa <i>go_girl code+create</i> .
Gupta, Shaphali Kumar, V. Karam, Esraa. (2020).	Inovação social impulsionada pelas tecnologias da nova era: O quê, como, onde e porquê?
Attard, Catherine Holmes, Kathryn (2020).	“Dá-nos uma sensação de esperança”: Uma exploração da utilização da tecnologia para mediar o envolvimento dos alunos com a matemática
Cinquin, Pierre Antoine Guitton, Pascal Sauzéon, Hélène. (2019).	Aprendizagem eletrônica em linha e deficiências cognitivas: Uma revisão sistemática.
Tsai, Yu Ling Tsai, Chin Chung. (2018).	Aprendizagem de vocabulário em segunda língua com base em jogos digitais e condições dos projetos de investigação: Um estudo de meta-análise.

Benmarrakchi, Fatimaezzahra Kafi, Jamal El Elhore, Ali (2017).	Tecnologias da comunicação para utilizadores com dificuldades de aprendizagem específicas.
Martinovic, Dragana Burgess, Gerald H. Pomerleau, Chantal M. Marin, Cristina (2015).	Comparação das pontuações dos jogos das crianças com as pontuações do NEPSY-II: Validação dos jogos de computador como ferramentas cognitivas.
Homer, Bruce D. et al. (2014).	Movido para aprender: Os efeitos da interatividade num jogo de literacia baseado no <i>Kinect</i> para leitores principiantes.
Liu, Xia Toki, Eugenia I. Pange, Jenny (2014).	A utilização das TIC na educação pré-escolar na Grécia e na China: Um estudo comparativo.
Praet, Magda Desoete, Annemie (2014).	Melhorar as competências aritméticas das crianças pequenas através de intervenções informatizadas e não intensivas no jardim de infância: Um estudo aleatório controlado.
Thorvaldsen, Steinar Egeberg, Gunstein Pettersen, Geir Olaf Vavik, Lars (2011).	Disfunções digitais na escola primária: Um estudo piloto.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

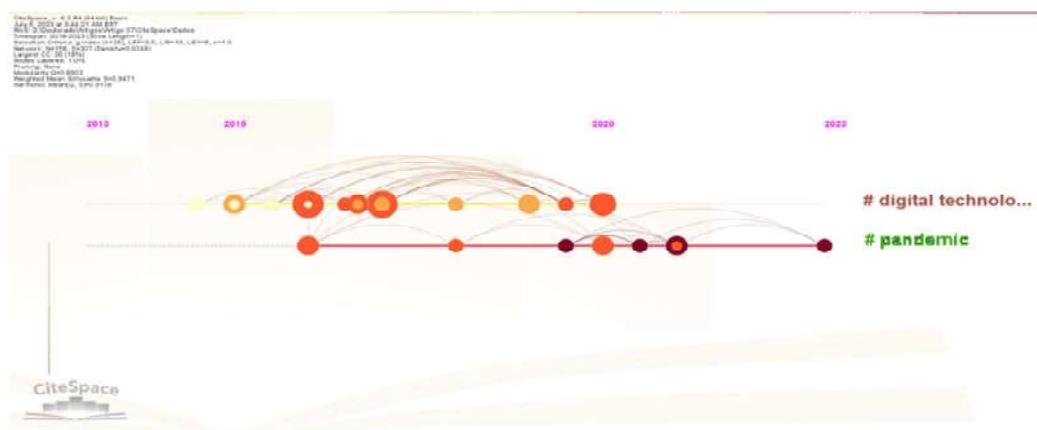
Os estudos apontam que, durante a última década, os investimentos em pesquisas e infraestrutura de TDIC, voltados a estratégias educacionais vêm se intensificando e se tornando prioridade da política educacional. Apesar da atenção, a revisão realizada traz estudos que apontam tanto as benéncias quanto as problemáticas relacionadas à TDIC, levando a crer que vários parâmetros de eficácia e eficiência das TDIC são ainda inconclusivos.

No entanto, o que se observa é que o digital, como qualquer outra ferramenta, a depender da estratégia de utilização, pode ser positiva quanto negativa. Portanto, sua relevância para dentro da competência educacional é sim de

extrema necessidade. De toda forma, estudos que abordam os aspectos negativos da tecnologia digital são importantes, principalmente no papel de construção de estratégias educacionais cada vez mais assertivas, sugerindo correções para características relacionadas à população estudantil, corpo docente e administrativo, além da própria gestão escolar.

A partir dos artigos coletados com os termos “*education*”, “*learning disabilities*” e “*digital technologies*”, objetivando identificar que outros temas foram mais associados a estes artigos, com o auxílio do *software CiteSpace*[®], foi gerada uma análise gráfica cronológica das publicações, conforme Figura 7.

Figura 7- Temas mais associados às publicações, usando o CiteSpace®



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Por meio dessa análise, constatou-se que a palavra-chave mais utilizada na coleção de artigos foi “*digital technologies*”, corroborando com a palavra escolhida neste artigo para a realização das buscas literárias. Segundo o gráfico gerado, o assunto passou a ganhar cada vez mais repercussão a partir de 2015 (relevância caracterizada pelo tamanho do círculo, quanto maior o círculo, maior a repercussão com base no número de citações). A temática permaneceu na primeira posição até meados de 2020, momento em que se tornou assunto correlato da palavra-chave “*pandemic*”, que passou a ser a palavra-chave mais citada nas publicações.

O fato em questão reforça a ideia trazida por Haleem *et al.* (2022), onde em sua revisão, pontuaram como a pandemia da Covid-19 teve papel fundamental na institucionalização das TDIC no processo educacional, uma vez que, dado o isolamento social ocorrido em função da pandemia, o sistema de educação mundial necessitou se reinventar, com base nas TDIC.

Neste sentido, é possível diagnosticar que o tema do TDIC ligado à educação é um assunto que apesar de já vir sendo tratado há mais de uma década, vem se tornando cada vez mais relevante, tanto em função das novas tecnologias que surgem a cada dia, quanto das necessidades da sociedade atual, cada vez mais dinâmica, moderna e competitiva.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta RSL sobre as contribuições

das TDIC para o desenvolvimento educacional, podemos destacar a relevância crescente dessas tecnologias no campo da educação e suas implicações positivas no processo de aprendizagem. Ao analisar os estudos científicos e acadêmicos, ficou evidente que as TDIC têm desempenhado um papel fundamental ao ampliar o acesso à informação e possibilitar uma aprendizagem mais personalizada e adaptada às necessidades individuais dos estudantes. O acesso a recursos educacionais *online* tem proporcionado uma rica variedade de materiais que enriquecem a experiência educacional, permitindo aos estudantes desenvolver habilidades de forma mais autônoma e envolvente.

Além disso, constatou-se que as TDIC têm sido fundamentais para promover o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem. Através de recursos interativos, como jogos educacionais e simulações, os estudantes têm a oportunidade de explorar conceitos de maneira prática e divertida, tornando o aprendizado mais atrativo e significativo. Essas tecnologias também têm sido empregadas para criar ambientes de aprendizagem mais colaborativos, permitindo a comunicação em tempo real entre estudantes e professores e incentivando a troca de ideias e experiências.

Entretanto, a implementação bem-sucedida das TDIC na educação requer, ainda, uma abordagem cuidadosa e planejada. Questões como a formação adequada dos professores para o uso das TDIC, a disponibilidade de in-

fraestrutura tecnológica nas instituições de ensino e a necessidade de garantir a inclusão digital de todos os estudantes são aspectos a serem considerados. Além disso, o equilíbrio entre o uso das TDIC e as práticas tradicionais de ensino é essencial para evitar a substituição indiscriminada de métodos educacionais consolidados.

Esta RSL ressalta o potencial das TDIC como aliadas significativas no aprimoramento do desenvolvimento educacional. Ao fornecer novas possibilidades de acesso ao conhecimento, promover a interatividade e estimular o engajamento dos estudantes, as TDIC podem contribuir para uma educação mais inclusiva, dinâmica e alinhada às demandas da sociedade contemporânea. A continuidade de pesquisas nessa área é fundamental para aprimorar ainda mais a integração dessas tecnologias no contexto educacional e maximizar seus benefícios para alunos, professores e todo o sistema educacional.

No entanto, também destacamos os desafios que acompanham a utilização das TDIC. Questões pedagógicas e metodológicas surgem quando se busca integrar efetivamente as TDIC no currículo, exigindo uma reflexão sobre como adaptar práticas educacionais existentes para aproveitar todo o potencial dessas tecnologias. Além disso, a preocupação com aspectos éticos, legais e de segurança *online* é fundamental, garantindo a proteção dos estudantes e a promoção de um ambiente educacional saudável.

Conclui-se, portanto, que as TDIC desempenham um papel significativo no desenvolvimento educacional. Se utilizadas de forma adequada, considerando as características do público-alvo, os objetivos de aprendizagem e os desafios contextuais, as TDIC podem proporcionar experiências educacionais enriquecedoras e preparar os estudantes para os desafios do século XXI.

Com essa compreensão, recomenda-se que professores, gestores educacionais e pesquisadores continuem explorando e aprimorando o uso das TDIC, desenvolvendo abordagens pedagógicas inovadoras e promovendo a formação contínua dos profissio-

nais da educação. Além disso, é fundamental investir em políticas públicas que promovam a inclusão digital e a igualdade de acesso às TDIC, garantindo que todos os estudantes possam se beneficiar dessas tecnologias em seu processo educacional.

Por isso, é de fundamental importância discutir e desenvolver práticas pedagógicas que estimulem a autonomia formativa, que reflitam sobre o papel das ciências, para que possam trazer modificações positivas no contexto social, cultural, ambiental e histórico. É indispensável que todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, notadamente professores e alunos, trabalhem juntos à tecnologia, explorando novas possibilidades e formas de educação e ensino de qualidade.

REFERÊNCIAS

ATTARD, Catherine; HOLMES, Kathryn. "It gives you that sense of hope": An exploration of technology use to mediate student engagement with mathematics. **Heliyon**, v. 6, n. 1, p. e02945, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02945>

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

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino híbrido personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BASSANI, Hansenclever. O impacto da aprendizagem profunda na sociedade e academia. **Revista da Sociedade Brasileira da Computação**, p. 11-14, 2019.

BENMARRAKCHI, Fatimaezzahra; KAFI, Jamal El; ELHORE, Ali. Communication Technology for Users with Specific Learning Disabilities. **Procedia Computer Science**, v. 110, p. 258-265, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.06.093>

- BIOLCHINI, Jorge et al. **Systematic review in software engineering**. System engineering and computer science department COPPE/UFRJ, Technical Report ES, v. 679, n. 05, p. 45, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**: versão final. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 29 jun. 2023.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**: a era da informação: economia, sociedade e cultural. São Paulo: Paz e Terra, 2007. v. 1.
- CINQUIN, Pierre-Antoine; GUITTON, Pascal; SAUZÉON, Hélène. Online e-learning and cognitive disabilities: A systematic review. **Computers & Education**, v. 130, p. 152-167, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.12.004>
- DENTON-CALABRESE, Tracey et al. Empowerment beyond skills: Computing and the enhancement of self-concept in the go_girl code+create program. **Computers and Education**, v. 175, p. 104321, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104321>
- DWIVEDI, Yogesh et al. "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. **International Journal of Information Management**, v. 71, p. 102642, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- FREITAS, André Lage; SANTANA, Orivaldo. Machine Learning: desafios para um Brasil competitivo. **Revista da Sociedade Brasileira da Computação**, p. 7-10, 2019.
- GENNARI, Rosella et al. Design for social digital well-being with young generations: Engage them and make them reflect. **International Journal of Human Computer Studies**, v. 173, p. 103006, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2023.103006>
- GIL, Carlos Antônio. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2017.
- GUPTA, Shaphali; KUMAR, V.; KARAM, Esraa. New-age technologies-driven social innovation: What, how, where, and why?. **Industrial Marketing Management**, v. 89, p. 499-516, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.09.009>
- HALEEM, Abid et al. Understanding the role of digital technologies in education: A review. **Sustainable Operations and Computers**, v. 3, p. 275-285, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- HOMER, Bruce et al. Moved to learn: The effects of interactivity in a Kinect-based literacy game for beginning readers. **Computers & Education**, v. 74, p. 37-49, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.007>
- HORN, Michael.; STAKER, Heather. **Blended**: Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- HULLEY, Stephen et al. **Delineando a pesquisa clínica-4**. Porto Alegre: Artmed, 2015.
- KAMBOURI, Maria; SIMON, Helen; BROOKS, Greg. Using speech-to-text technology to empower young writers with special educational needs. **Research in Developmental Disabilities**, v. 135, p. 104466, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104466>
- KENSKI, Vani Moreira. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 15, n. 45, p. 423-441, 2015. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/1963/1864>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

- LIU, Xia; TOKI, Eugenia I.; PANGE, Jenny. The use of ICT in preschool education in Greece and China: A comparative study. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 112, p. 1167-1176, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1281>
- MARCONI, Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas., v. 5. ed, 2003.
- MARQUES, Helena Margarida Matos. **Competências dos professores e a integração das TIC na prática pedagógica nas Ciências Sociais e Humanas (2º e 3º CEB)**. 2012. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Lisboa, Ciclo de Estudos Conducente ao Grau de Mestre em Educação, Lisboa, 2012. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/8286/1/ulfpie043282_tm.pdf.
- MARTINOVIC, Dragana et al. Comparison of children's gaming scores to NEPSY-II scores: Validation of computer games as cognitive tools. **Computers in Human Behavior**, v. 49, p. 487-498, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.039>
- MORIN, Edgar. **O método 3: conhecimento do conhecimento**. Trad. Juremir Machado da Silva. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.
- NOGUEIRA, Tatiane Batista Boeno Peno et al. The exercise of computational thinking with students of a public high school. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 8, p. e24611830736, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30736>
- OTSUKA, Joice.; BEDER, Delano; BORDINI, Rogério. Jogos na Educação: uma introdução ao tema. In: MILL, Daniel., SANTIAGO, Glauber (org.). **Aprendizagem ativa e significativa: proposições para as práticas pedagógicas na cultura digital**. São Carlos: SEaD-UFSCar, 2021. p. 185-204.
- PELLETIER, Kathe et al. **EDUCAUSE horizon report teaching and learning edition**. 2021. Disponível em: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2021/4/2021hr-teachinglearning.pdf?la=en&hash=C9DEC-12398593F297CC634409DFF4B8C5A60B36E>. Acesso em: 6 de julho de 2023.
- PISCHETOLA, Magda. Tecnologias em sala de aula: contribuições para uma pedagogia sustentável. **Reunião anual da ANPED**, 37, 2015.
- PIRES, Jucileia Obregon; DIAS, Nelson. **A importância da linguagem no processo de ensino aprendizagem na educação infantil**. In: Anais VII Semana de Letras - UEMS - Unidade de Jardins/MS [Artigo publicado], Dourados - MS, 2018. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/semanadeletras/article/view/7543>. Acesso em: 25 jun. 2023.
- PRAET, Magda; DESOETE, Annemie. Enhancing young children's arithmetic skills through non-intensive, computerised kindergarten interventions: A randomised controlled study. **Teaching and Teacher Education**, v. 39, p. 56-65, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.12.003>
- SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.11 n.1 São Carlos Jan./Feb. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>
- SANTOS, Paulo Klinger. **Educação e tecnologias**. Porto Alegre: Sagah, 2017.
- SILVA, Eliane da., et al. Tecnologias educacionais e os desafios da inclusão digital para a prática docente. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 2, 2021. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i2.599>
- SILVA, Fábio José Antônio da et al. Pedagogical Strategies for digital inclusion in schools today. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 8, p. e7111830423, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30423>

SOUZA, Elmara Pereira. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 17, n. 30, p. 110-118, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22481/ccsa.v17i30.7127>

THORVALDSEN, Steinar et al. Digital dysfunctions in primary school: A pilot study. **Computers and Education**, v. 56, p. 312-319, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.008>

TSAI, Yu-Ling; TSAI, Chin-Chung. Digital game-based second-language vocabulary learning and conditions of research designs: A meta-analysis study. **Computers & Education**, v. 125, p. 345-357, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.020>

WEN, Xue; WALTERS, Shauna M. The impact of technology on students' writing performances in elementary classrooms: A meta-analysis. **Computers and Education Open**, v. 3, p. 100082, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100082>

Recebido em 04 de outubro de 2023

Aceito em 15 de abril de 2024