

O Impacto Das Tecnologias Educacionais No Ensino Básico E Médio, Uma Análise Bibliométrica Da Literatura

Raphael Sapucaia Dos Santos¹, José Ricardo De Santana²

¹(Programa De Pós-Graduação Em Ciência Da Propriedade Intelectual – PPGPI, Universidade Federal De Sergipe (UFS), Brazil)

²(Programa De Pós-Graduação Em Ciência Da Propriedade Intelectual – PPGPI, Universidade Federal De Sergipe (UFS), Brazil)

Resumo:

O uso de tecnologia na educação básica tem se mostrado crescente nos últimos anos. O presente trabalho analisa a produção bibliográfica sobre o uso de tecnologias na educação, focando nos níveis do ensino fundamental e médio, com o objetivo de identificar e compreender o debate de ideias nas publicações sobre o tema. Os dados foram coletados da base de dados Scopus. Os termos foram digitados em inglês e pesquisados nos campos de títulos, resumos e palavras-chave. O intervalo temporal estudado foi de 2010 a 2023. Realizamos três buscas, encontrando 2709 publicações na primeira, 176 na segunda e 99 na terceira, todas alinhadas ao objetivo deste artigo. Os resultados foram analisados no Excel e a nuvem de palavras foi gerada no VOSviewer. Os resultados em relação à nuvem de palavras destacam as palavras "teacher" com 54 ocorrências e "learning" com 49 registros. A análise bibliométrica indica uma tendência de crescimento em pesquisas sobre o uso de tecnologias na educação básica e no ensino médio, sendo que a maioria das publicações ocorreu no Brasil. As publicações focaram principalmente em aprendizagem, com 82 registros, representando 82,83%, e o subtema 'Percepção do Aluno' foi o mais frequente com 28 publicações.

Palavras-chave: tecnologia, aprendizagem, ensino.

Date of Submission: 01-11-2024

Date of Acceptance: 11-11-2024

I. Introdução

A educação parece não ter sido tão afetada pela tecnologia quanto outras áreas. Contudo, é importante considerar os diversos aspectos que abrangem a introdução da tecnologia e sua forma de utilização. Apenas a introdução da tecnologia no processo educacional não é suficiente, pois os professores precisam ser adequadamente capacitados para compreender como integrar a nova tecnologia na educação [4].

A utilização de tecnologia imersiva pode ser uma forma de melhorar a qualidade da educação dos alunos e, conseqüentemente, reduzir a desigualdade, especialmente para aqueles que residem em áreas remotas [2]. Nesse contexto, o uso de tecnologias educacionais pode contribuir para o desenvolvimento da alfabetização precoce de crianças em idade pré-escolar [5].

Durante a pandemia de COVID-19, para preservar a segurança física e mental dos alunos, foi preciso implementar ferramentas tecnológicas de educação à distância. Como exemplo, podem ser citadas as tecnologias de plataformas de videoconferência, como Microsoft Teams, Google Meet e Zoom [6]. Além disso, durante a pandemia, as avaliações passaram a ser aplicadas de forma online, e os instrutores enfrentaram dificuldades em administrá-las. Era esperada uma mudança drástica de questões abertas para questões de múltipla escolha, mas isso não aconteceu [7].

Os chatbots de Inteligência Artificial (IA) proporcionam benefícios potenciais na área acadêmica, e é provável que sua utilização aumente nos próximos anos. No entanto, a utilização da IA também pode trazer impactos negativos para a educação. Para minimizar essas implicações negativas, é preciso estabelecer uma estrutura para melhorar o uso da IA em instituições educacionais, com o objetivo de controlar o uso antiético [8]. Ainda em relação ao uso das novas ferramentas, o metaverso é uma tecnologia que inclui big data, interatividade, inteligência artificial (IA), design de jogos, computação na internet, Internet das Coisas (IoT) e blockchain. Essa tecnologia deverá contribuir para o avanço das práticas educacionais [9].

Diante desse contexto, o objetivo da pesquisa em questão é analisar a produção bibliográfica sobre o uso de tecnologias na educação, com foco nos níveis de ensino fundamental e médio. O artigo está composto por três seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta a metodologia utilizada na construção deste estudo. Os resultados e discussões, com representações visuais e análises sobre o uso da tecnologia na educação

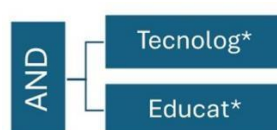
básica e no ensino médio, são apresentados na terceira seção. As conclusões, que oferecem respostas aos questionamentos iniciais, trazem um resumo dos principais achados, a avaliação da contribuição desta pesquisa e sugestões para trabalhos futuros, dispostas na quarta seção.

II. Material E Métodos

Foram realizadas três buscas na base de dados do Scopus com o propósito de identificar, no debate da literatura, como estão sendo tratados os fatores relacionados à melhoria da educação a partir do uso das tecnologias, bem como a influência dos diversos agentes envolvidos — alunos, professores, gestores e famílias. As consultas foram realizadas em abril de 2024, com um intervalo temporal estabelecido entre 2010 e 2023. As palavras-chave foram pesquisadas nos títulos, resumos e palavras-chave das publicações.

Foi realizada uma primeira busca utilizando as palavras "tecnologia" e "educação" no idioma inglês com o coringa * para encontrar palavras próximas, conforme apresentado na Figura 1. Foram encontradas 2.709 publicações.

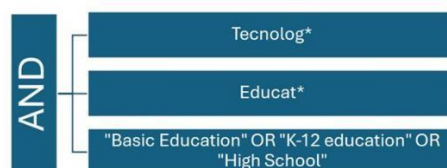
Figura 1: Primeira Busca no Scopus.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Para obter resultados mais precisos em relação ao objetivo da pesquisa, foi realizada uma nova busca na mesma base de dados, utilizando as mesmas palavras da primeira busca e acrescentando as expressões "Basic Education", "K-12 education" ou "High School", que significam, respectivamente, "Ensino Básico", "Educação Infantil ao Ensino Médio" e "Ensino Médio", conforme apresentado na Figura 2. Com a utilização dessa chave de busca, foram encontradas 176 publicações.

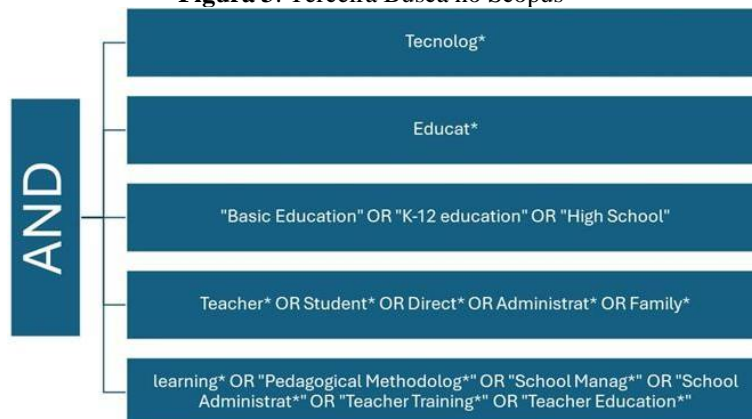
Figura 2: Segunda Busca no Scopus.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Uma terceira busca foi realizada para refinar o resultado. Foram utilizadas as mesmas palavras da segunda busca, acrescidas de dois grupos de termos. No primeiro grupo, foram incluídas as palavras: Professor, Aluno, Direção e Família. No segundo grupo, as palavras foram: Aprendizagem, Metodologias Pedagógicas, Gestão Escolar e Formação de Professores. Todas as palavras foram escritas no idioma inglês. Na Figura 3 é apresentada a chave de busca definitiva utilizada no trabalho, com os respectivos operadores booleanos e coringas, resultando em 99 publicações encontradas.

Figura 3: Terceira Busca no Scopus



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Os dados do Scopus foram exportados para um arquivo CSV e, utilizando o software VOSviewer, esse arquivo foi selecionado para gerar a rede de co-ocorrência de palavras nos títulos e resumos, bem como a ocorrência das palavras que mais se repetem nesses elementos. O VOSviewer possibilita uma visualização mais abrangente do conjunto de temas presentes na literatura que discute o assunto.

Foi utilizado o software Excel para converter o arquivo XLS para o formato CSV, facilitando a análise, pois é o formato recomendado para o programa utilizado. Analisou-se a quantidade de registros em relação ao ano de publicação, países, tipo de documento, área de concentração e os oito principais autores.

Utilizando o Excel, realizou-se a leitura dos resumos das 99 publicações com o intuito de identificar o tema de cada registro. Diante disso, quando não era possível identificar o tema pela leitura do resumo, analisava-se o texto completo no Scopus. Assim, os textos encontrados foram divididos por temas de interesse e, em seguida, por subtemas.

III. Resultados E Discussões

Nesta seção, são apresentados os resultados e as discussões sobre a produção científica referente ao uso de tecnologias na educação básica e no ensino médio, obtidos por meio da técnica bibliométrica descrita na seção anterior. O recurso visual utilizado para representação foi o Excel, que também possibilitou o tratamento dos dados e a realização de cálculos descritivos. Esta seção está dividida em quatro subseções: Resultado das estratégias de busca, Análise exploratória, Análise das principais temáticas discutidas e Análise dos principais subtemas referentes ao tema “Aprendizagem”.

Resultado das estratégias de busca

A estratégia de busca utilizada para a elaboração deste trabalho, em conformidade com o objetivo proposto, é apresentada no Quadro 1. Na primeira busca, foram encontradas 2.709 publicações. Na segunda busca, ao restringir o foco para educação básica, foram obtidas 176 publicações. Na terceira busca, ao delimitar os agentes envolvidos no processo educacional, foram encontradas 99 publicações alinhadas à proposta do trabalho.

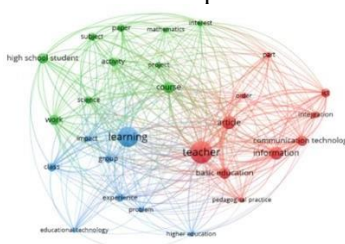
Quadro 1: Estratégia de busca

1ª Busca (2709 Publicações)	2ª Busca (176 Publicações)	3ª Busca (99 Publicações)	Tecnolog*
			Educat*
			"Basic Education" OR "K-12 education" OR "High School"
			Teacher* OR Student* OR Direct* OR Administrat* OR Family* learning* OR "Pedagogical Methodolog*" OR "School Manag*" OR "School Administrat*" OR "Teacher Training*" OR "Teacher Education"

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Os artigos abrangem uma diversidade significativa de temas relevantes na área educacional. A Figura 4 apresenta a nuvem de palavras e as redes de coocorrência, representando o conjunto desses temas. Todas as palavras presentes nos títulos e resumos das publicações encontradas no Scopus referem-se aos critérios de busca da pesquisa, permitindo observar aquelas com maior destaque, ou seja, as que possuem maior relevância nas publicações. Nesse contexto, quanto mais evidente for uma palavra, maior é sua frequência nas publicações.

Figura 4: Redes de co-ocorrências de palavras nos Títulos e Resumos.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do software VOSviewer (2024)

Diante disso, as palavras com maior ocorrência, conforme apresentado nas Figuras 4 e 5, foram: 'teacher', com 54 ocorrências; 'learning', com 49 registros; 'article', com 31 menções; 'information', com 30

repetições; 'basic education' e 'course', com 26 ocorrências cada; 'high school student', 'communication technology' e 'work', com 23 ocorrências cada, entre outras palavras.

Figura 5: Ocorrências das palavras que mais se repetem nos títulos e resumos.

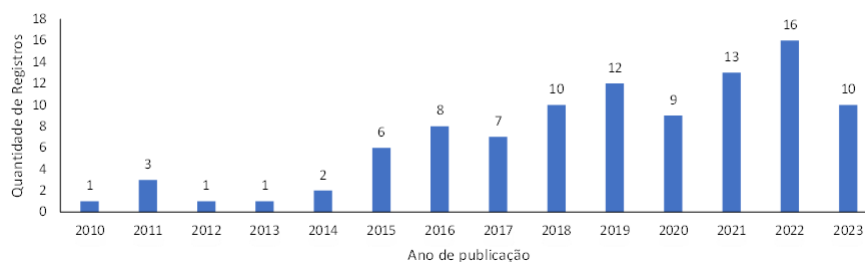
Selected	Term	Occurrences	Relevance
<input checked="" type="checkbox"/>	teacher	54	0.47
<input checked="" type="checkbox"/>	learning	49	0.59
<input checked="" type="checkbox"/>	article	31	0.54
<input checked="" type="checkbox"/>	information	30	1.47
<input checked="" type="checkbox"/>	basic education	26	0.45
<input checked="" type="checkbox"/>	course	26	0.24
<input checked="" type="checkbox"/>	high school student	23	3.35
<input checked="" type="checkbox"/>	communication technology	23	2.07
<input checked="" type="checkbox"/>	work	23	1.50
<input checked="" type="checkbox"/>	ict	20	2.30
<input checked="" type="checkbox"/>	class	19	1.64
<input checked="" type="checkbox"/>	activity	19	0.82
<input checked="" type="checkbox"/>	group	18	0.66
<input checked="" type="checkbox"/>	subject	17	1.16
<input checked="" type="checkbox"/>	science	17	1.15
<input checked="" type="checkbox"/>	paper	17	0.95
<input checked="" type="checkbox"/>	experience	17	0.47
<input checked="" type="checkbox"/>	integration	15	2.20
<input checked="" type="checkbox"/>	impact	14	0.67
<input checked="" type="checkbox"/>	part	13	0.65
<input checked="" type="checkbox"/>	interest	13	0.28

Fonte: Software VOSviewer (2024)

Análise exploratória

Na Figura 6, é possível observar a quantidade de registros encontrados ao longo dos anos. Entre 2010 e 2014, o número de registros publicados variou de 1 a 2, representando uma pequena proporção do total. A partir de 2015, o número de registros começa a aumentar gradualmente, embora com algumas variações. A partir de 2018, observa-se um crescimento mais acentuado na quantidade de publicações, o que sugere um aumento de interesse ou de atividade na área relacionada ao uso de tecnologias educacionais na Educação Básica e no Ensino Médio. Nos anos mais recentes, especialmente em 2021 e 2022, registrou-se o maior número de publicações, com 13 e 16 registros, respectivamente. Assim, apesar de pequenas variações anuais, percebe-se uma tendência geral de crescimento na quantidade de publicações.

Figura 6 - Quantidade de registro quanto ao ano de publicação.

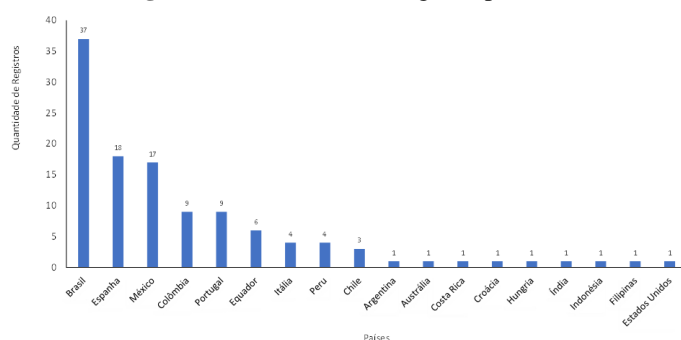


Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus (2024)

A Figura 7 apresenta a quantidade de registros por país. O Brasil lidera com 38 publicações, representando 35,58% do total, o que sugere um forte interesse e atividade nessa área dentro do país. A Espanha e o México ocupam o segundo e terceiro lugares, respectivamente, com 18 (17,31%) e 17 (16,35%) publicações cada.

Nesse contexto, os três principais países (Brasil, Espanha e México) juntos representam aproximadamente 69,23% do total de publicações, indicando uma concentração significativa de atividades de publicação nessas regiões. Vários países, entretanto, têm apenas uma publicação cada, como Argentina, Austrália, Costa Rica, Croácia, Hungria, Índia, Indonésia, Filipinas e Estados Unidos. Esses países representam individualmente menos de 0,96% e, juntos, somam 8,65% do total de publicações.

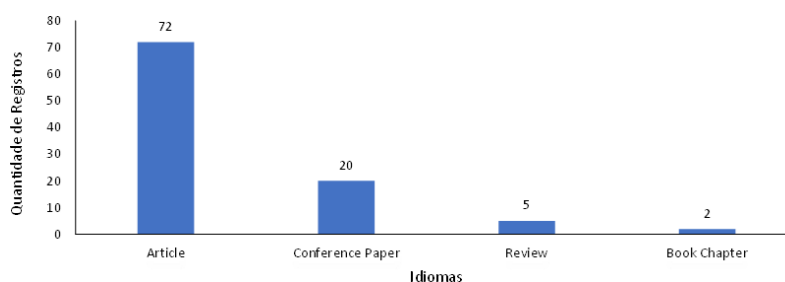
Figura 7: Quantidade de registro por País.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus (2024)

A Figura 8 apresenta a quantidade de publicações em relação ao tipo de documento. O formato de artigo (Article) representa a maioria dos registros, com 72 ocorrências, o que equivale a 72,73% do total, sugerindo que os artigos são a forma mais comum de documento na base de dados Scopus. Os documentos de conferência (Conference Paper), com 20 registros, correspondem a cerca de 20,20% do total. Há 5 registros de revisões (Review), representando aproximadamente 5,05% do total, e apenas 2 registros de capítulos de livro (Book Chapter), correspondendo a cerca de 2,02% do total.

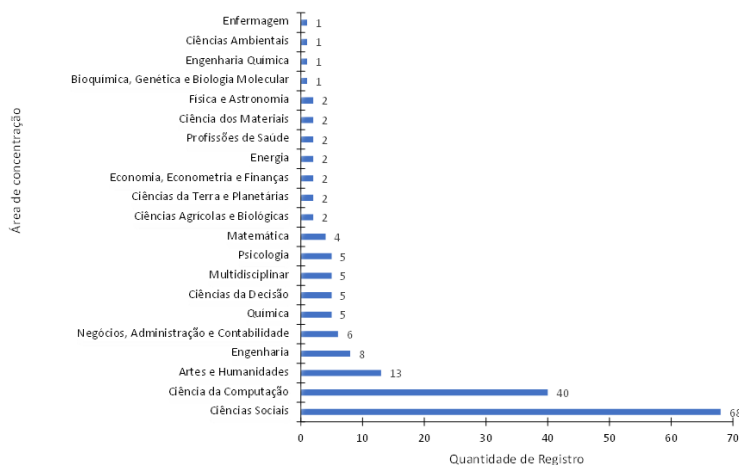
Figura 8: Quantidade de registro por tipo de Documento.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus (2024)

A Figura 9 apresenta as áreas de concentração dos resultados das publicações. É importante ressaltar que, apesar de haver 99 publicações, foram encontrados 177 registros de áreas de concentração distribuídos em 21 áreas. Isso ocorre porque alguns artigos estão cadastrados em mais de uma área de concentração. As áreas de Ciências Sociais e Ciência da Computação emergem como as mais proeminentes, com 68 e 40 publicações, respectivamente, o que sugere um interesse significativo nessas áreas de pesquisa dentro da amostra selecionada.

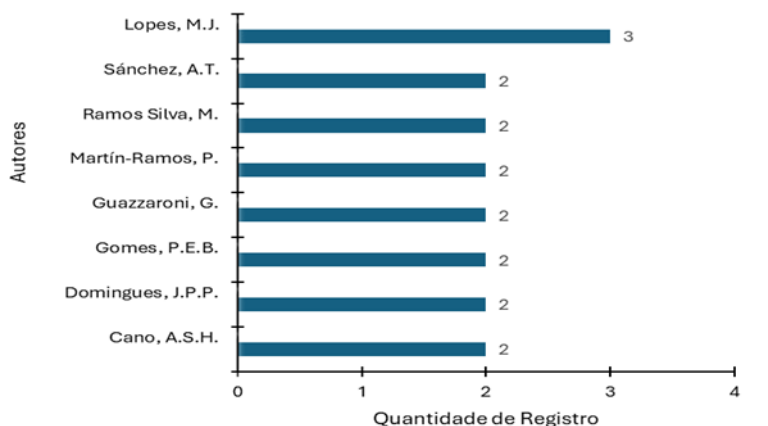
Figura 9: Quantidade de registro por área de concentração.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus (2024)

Em relação à quantidade de autores nas publicações, foram encontrados 160 autores, dos quais apenas 8 possuem mais de uma publicação, conforme ilustrado na Figura 10. O autor com o maior número de publicações é Lopes, M.J., com 3 registros. Uma análise dessas 3 publicações revela que ele aborda a educação por meio de projetos práticos baseados na plataforma Arduino.

Figura 10: Quantidade de registro dos 8 principais autores.

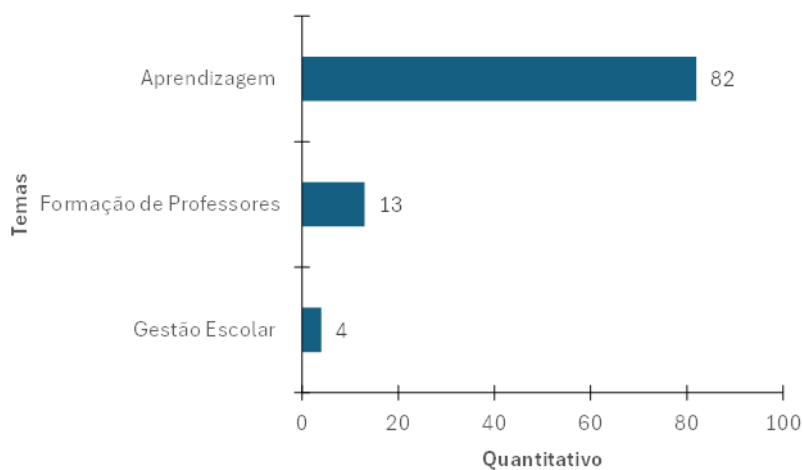


Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus (2024)

Análise das principais temáticas discutidas

Todas as 99 publicações encontradas foram analisadas e agrupadas em três temas: i) aprendizagem, com 82 registros; ii) formação de professores, com 13 registros; e iii) gestão escolar, com 4 registros, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11: Temas discutidos.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus (2024)

Uso da tecnologia na aprendizagem

A utilização de aulas expositivas não é a melhor forma de aprendizado para o aluno, mas é a mais rentável para as instituições de ensino. Contudo, a pandemia forçou mudanças nas atitudes do corpo docente, exigindo um repensar nas pedagogias, avaliações e tecnologias utilizadas [7]. Durante a pandemia, houve um declínio no uso de quadros negros e quadros brancos. Entretanto, algumas práticas permaneceram, como discussões entre alunos, discussões entre instrutor e aluno, apresentações em PowerPoint desenvolvidas pelo instrutor com o uso de um computador, conjuntos de problemas elaborados pelo instrutor e leituras, além do uso de livros didáticos. Após a pandemia, os professores intensificaram o uso de vídeos devido ao fato de as editoras oferecerem conteúdos gravados [7].

Ressalta-se que, com a pandemia de COVID-19, houve um crescimento acentuado na utilização de tecnologias de realidade virtual, possibilitando experiências imersivas adicionais, simulações e ambientes

virtuais de aprendizagem [10]. A realidade virtual surgiu na década de 1990 e, inicialmente, não foi muito explorada no campo educacional [11]. Contudo, as aplicações educacionais interativas com uso de óculos de realidade virtual mostraram ser uma experiência positiva e promissora [12].

O dispositivo utilizado para suportar a realidade virtual é o Head Mounted Display (HMD), sendo o Oculus o dispositivo mais popular [13]. Os óculos de realidade virtual são fáceis de utilizar, e os alunos notam que essa tecnologia aumenta o envolvimento e a compreensão [14]. Diante disso, a utilização dessa tecnologia favorece também o desenvolvimento de competências relacionadas à transferência de aprendizado, resolução de problemas e aprendizado multissensorial [15]. A contextualização do ambiente facilita o aprendizado, mas o deslocamento gera custos para o aluno, professor e instituição de ensino. Nesse contexto, a utilização da realidade virtual permite economia em custos de transporte, pois oferece flexibilidade ao dispensar a presença física do professor e do aluno. Apesar de proporcionar novas oportunidades de aprendizado, a realidade virtual também apresenta desafios inéditos para os educadores [16]. Alguns desses desafios são a usabilidade e os frequentes problemas técnicos [11].

O envolvimento dos estudantes é um desafio na educação [14]. Existe uma forte associação entre o uso de aplicativos para dispositivos móveis, presença de motivação intrínseca e sucesso acadêmico. Esses aplicativos assistivos gamificados proporcionam motivação e apoio aos alunos que enfrentam dificuldades de aprendizado [17]. A partir de 2010, observa-se um crescimento no número de pesquisas sobre jogos sérios, análise de aprendizagem e ciência de dados. Os jogos sérios são desenvolvidos com propósitos que vão além do entretenimento, como a educação, treinamento ou conscientização social. O uso de jogos sérios na educação proporciona maior engajamento dos alunos e maior autenticidade no aprendizado devido ao alto grau de interatividade e imersão. Apesar das vantagens, essa tecnologia ainda tem uma aplicação limitada, pois seu desenvolvimento é mais dispendioso e complexo em comparação com outras tecnologias. No entanto, essa limitação pode ser reduzida com informações extraídas da análise de dados de interação dos jogos sérios, o que simplifica o design e o desenvolvimento [18].

Devido à capacidade de estimular o envolvimento do aluno e promover bons resultados na aprendizagem ativa e colaborativa, as pesquisas sobre sala de aula invertida têm ganhado destaque na última década. A sala de aula invertida é uma estratégia que inverte a forma tradicional de educação [19]. Os vídeos instrucionais são uma ferramenta tecnológica utilizada para facilitar o aprendizado. Para melhorar a eficiência, podem ser incorporadas outras ferramentas, como a possibilidade de postar comentários nos vídeos e integrar elementos de gamificação [20]. Embora a tecnologia possa favorecer o ambiente educacional, [21] alerta que o vício em telefones celulares está positivamente relacionado à procrastinação dos estudantes.

Uso da tecnologia na formação de professores

Com o objetivo de aumentar o interesse dos alunos, uma escola localizada no distrito de KuanCheng, cidade de Changchun, província de Jilin, na China, adotou o uso de tablets no ensino de música para os alunos do ensino médio. Contudo, alguns educadores enfrentam dificuldades na utilização dessa tecnologia devido ao baixo nível de habilidades dos professores em relação ao uso de tablets [22]. Conforme [23], a maioria dos professores não está preparada para o uso de tecnologias em sala de aula, acarretando uma baixa utilização. O docente precisa conhecer as tecnologias disponíveis e incluir o uso dessas tecnologias em sala de aula. Isso, no entanto, exige do docente conhecimento técnico da tecnologia, planejamento, experimentação, criatividade e a compreensão de que erros e acertos fazem parte do processo [23].

Para integrar a tecnologia nas práticas docentes, é necessário que haja pesquisas, formação e experimentação [23]. A formação de professores deve ser direcionada tanto para o uso de tecnologia em sala de aula quanto para os recursos provenientes do ensino remoto e híbrido [24]. Além disso, os professores precisam de um processo contínuo de formação para desenvolver competências digitais aplicadas à didática, facilitando a geração de conhecimento para os alunos. A gestão escolar tem um papel importante na garantia da formação continuada dos professores, exigindo, orientando e ajudando os docentes a desenvolverem competências digitais nos alunos [25].

Uso da tecnologia para na Gestão Escolar

Os administradores escolares possuem um grau moderado de conhecimento em tecnologias de armazenamento em nuvem e as utilizam com pouca frequência. Entretanto, mesmo antes da pandemia, já reconheciam a importância dessas tecnologias [26]. O uso da inteligência artificial oferece uma ampla gama de aplicações em diversos campos. Permite, por exemplo, a análise de grandes quantidades de dados, fornecendo insights potencialmente mais profundos do que os obtidos com métodos tradicionais, que muitas vezes são mais simples [18].

Com a utilização de redes neurais artificiais e análise de cluster, é possível identificar alunos em risco de evasão, contribuindo para a redução desse índice em até 18% [27]. Segundo [28], tecnologias como a inteligência artificial e algoritmos como K-Nearest Neighbors, Support Vector Machine,

Naive Bayes e Random Forest Classification podem ser utilizados para monitorar o desempenho dos alunos. Isso permite tomar decisões que melhoram o processo de ensino-aprendizagem, especialmente no contexto de prever o risco de reprovação em disciplinas e controlar a evasão escolar. Além disso, essa tecnologia permite identificar padrões por meio de algoritmos, antecipando a intervenção do professor no processo de ensino-aprendizagem, e também detectar distúrbios de aprendizagem, possibilitando o encaminhamento do aluno para acompanhamento especializado.

Nesse contexto, devido à grande representatividade do tema 'Aprendizagem' (82,83%), os artigos foram classificados em sete subtemas: Percepção de Alunos e Professores, Uso como Instrumento de Acessibilidade, Estudo do Ambiente para Implantação, Uso em EAD ou Ensino Híbrido, Percepção dos Professores, Uso como Recurso Didático e Percepção dos Alunos.

Analise dos principais subtemas referente ao tema Aprendizagem

A Figura 12 apresenta os principais subtemas relacionados ao tema 'Aprendizagem'. O subtema 'Percepção dos Alunos' é o de maior destaque, com 28 publicações, representando 34,15% das publicações referentes ao tema 'Aprendizagem', seguido pelos subtemas 'Uso como Recurso Didático' (25,61%) e 'Percepção dos Professores' com 14,63%

Figura 12: Subtemas referente ao tema Aprendizagem.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus (2024)

O artigo mais citado no subtema 'Percepção dos Alunos' recebeu 32 citações. Ele foi escrito pelos autores Martín-Ramos P., Lopes M.J., Lima da Silva M.M., Gomes P.E.B., Pereira da Silva P.S., Domingues J.P.P. e Ramos Silva M., sendo a maioria deles mencionados entre os principais autores em relação ao número de artigos publicados, conforme apresentado na Figura 10. Nesse artigo, os autores analisam a percepção dos alunos sobre a aprendizagem ao testar um kit de robótica educacional de baixo custo baseado na plataforma Arduino Uno com alunos do Ensino Médio, e relataram que os alunos mais jovens estão mais dispostos a aprender de maneira menos formal do que os mais velhos [29].

Ainda em relação às publicações classificadas no subtema 'Percepção do Aluno' sobre o tema 'Aprendizagem', os alunos demonstram grande interesse em usar tecnologias para a realização de trabalhos, criação de jogos, entre outras atividades, pois estão acostumados com a tecnologia em seu cotidiano e cresceram em uma sociedade digital [30]. Os autores [31] destacam, por outro lado, que os alunos demonstram pouco interesse na modalidade online devido à má conectividade e baixa qualidade do sinal de internet, além das metodologias e materiais didáticos.

Além disso, as autoras [32] abordam em sua publicação a percepção dos alunos e professores sobre os excelentes resultados do uso de tecnologia nas aulas de língua espanhola na Croácia, enfatizando a aceitação de ambas as partes. Elas ressaltam que o sucesso na implementação se deve ao elevado nível de competência digital, o que possibilita um uso frequente das tecnologias em aula. As autoras ainda mencionam que faltam ferramentas tecnológicas para diversificar o uso em sala de aula, indicando um vasto campo a ser explorado, visto que tanto professores quanto alunos desejam utilizar tecnologias regularmente nas aulas.

No subtema 'Uso de Tecnologias' do tema 'Aprendizagem', os autores [33] apresentaram um mapeamento de tecnologias educacionais para o ensino de técnicas de suporte básico à vida para adolescentes e classificaram essas tecnologias em seis categorias: 1) Audiovisuais; 2) Computacionais; 3) Kits de Aprendizagem; 4) Dispositivos Móveis; 5) Material Impresso; e 6) Manufaturados. Entre as tecnologias analisadas estão vídeos, filmes, DVDs, imagens, músicas, narrativas audiovisuais, jogos, realidade virtual/avatares, cursos online, softwares, aplicativos para computadores e smartphones, cartões de tarefa e manequins (incluindo os manufaturados). Eles concluíram que, embora existam muitas tecnologias para essas categorias, elas não proporcionam bons níveis de habilidades práticas.

Na análise das publicações do subtema 'Uso em EAD' ou 'Ensino Híbrido', os autores [34] destacam os desafios enfrentados nessas modalidades, como a adaptação de programas de computador, o ajuste de estratégias de ensino para o ambiente digital e a gestão de aulas simultâneas, tanto presenciais quanto a distância. Os autores [35] complementam que nem todos os alunos têm acesso às tecnologias de informação e comunicação, como celular ou computador com internet, o que dificulta o desenvolvimento satisfatório da educação online.

IV. Conclusão

A análise das publicações científicas indexadas na base de dados Scopus sobre tecnologias educacionais evidencia um crescimento na quantidade de publicações, sugerindo um maior interesse pelo tema. Os dados analisados proporcionam à academia um panorama do que é produzido pela comunidade científica nessa área. A quantidade de publicações por ano mostra uma tendência de crescimento, com alguns anos apresentando aumentos significativos e outros mantendo um ritmo mais estável ou até mesmo diminuindo. Uma análise mais aprofundada em futuras pesquisas pode ajudar a compreender melhor os padrões e fatores que impulsionam essas variações.

Em relação à quantidade de tipos de documentos, é perceptível a predominância de artigos, o que indica que a base de dados Scopus é fortemente focada em pesquisa acadêmica e científica publicada em periódicos. O Brasil é o país com o maior número de publicações, representando 31,90% do total, seguido pela Espanha com 15,52% e pelo México com 14,66%. É provável que o destaque do Brasil se deva à concentração de publicações na área de Ciências Sociais, que representa 38,42% das publicações.

O autor com o maior número de publicações é "Lopes, M.J.", com três artigos, o que representa 3,03% do total de 99 publicações. Constatou-se que não há uma concentração de publicações em torno de um único autor, indicando que o interesse por essa área é bastante diversificado entre pesquisadores. A análise qualitativa das publicações de "Lopes, M.J." revelou um foco no uso de recursos didáticos na aprendizagem, com três artigos sobre o uso do Arduino na educação.

A análise da literatura buscou identificar como são tratados os fatores relacionados à melhoria da educação por meio de tecnologias, bem como a influência dos diversos agentes envolvidos – alunos, professores, gestores e famílias. Observou-se que os principais temas abordados são a aprendizagem, formação de professores e gestão escolar, com destaque para o uso de tecnologias educacionais.

O tema "Aprendizagem" teve o maior número de registros, com 82 publicações (82,83%). Dentro desse tema, o subtema "Percepção dos Alunos" foi o mais abordado, com 28 publicações (34,15%), seguido por "Uso como Recurso Didático" com 21 registros e "Percepção dos Professores" com 12 publicações. A ênfase na aprendizagem reflete a preocupação com a eficácia das tecnologias educacionais em melhorar os resultados dos alunos. O destaque dado à percepção dos alunos sugere que os pesquisadores estão atentos à recepção e aceitação das tecnologias pelos estudantes, um fator crucial para o sucesso de qualquer inovação educacional.

O tema "Formação de Professores" ocupou a segunda posição, com 13,13% das publicações, ressaltando a importância da capacitação dos docentes para o uso eficaz das tecnologias. A introdução de novas ferramentas tecnológicas, por si só, não é suficiente para melhorar a educação; a formação contínua e adequada dos professores é essencial para integrar essas tecnologias de maneira eficaz nas práticas de ensino. Isso inclui não apenas o treinamento técnico, mas também o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas que incorporem as ferramentas digitais de forma significativa.

O tema "Gestão Escolar", com apenas 4,04% das publicações, apesar de menos abordado em comparação aos outros temas, possui relevância considerável. A integração de tecnologias na administração escolar pode contribuir para a melhoria da eficiência e para a redução da evasão escolar. O uso de análise de dados e inteligência artificial são exemplos de como as tecnologias podem ser aplicadas para aprimorar a gestão escolar. Devido ao baixo número de publicações sobre "Gestão Escolar", pode-se supor que esse tema não é uma área de grande interesse na pesquisa científica.

Ao analisar os principais agentes envolvidos, nota-se que os estudantes e professores são os focos predominantes. Os estudantes, como principais beneficiários das tecnologias educacionais, são frequentemente o objeto de estudo em termos de desempenho e satisfação. Já os professores são vistos como agentes fundamentais para a implementação e o sucesso das tecnologias, sendo essencial sua formação e apoio contínuo. Por outro

lado, a gestão escolar, embora importante, é um tema menos explorado na literatura. Isso pode indicar uma lacuna na pesquisa que poderia ser abordada em estudos futuros. A efetividade das tecnologias educacionais é maximizada quando há uma integração harmoniosa entre a administração escolar, os professores, os alunos e suas famílias.

Em suma, a pesquisa revela que o uso de tecnologias educacionais está em expansão e oferece um potencial significativo para melhorar a educação básica e média. No entanto, a eficácia dessa integração depende fortemente da formação adequada dos professores e de uma gestão escolar eficiente. Como sugestão para investigações futuras, recomenda-se uma análise comparativa entre as publicações e as patentes de tecnologias educacionais, a fim de verificar a relação entre as pesquisas acadêmicas e o mercado.

V. Agradecimento

À meu atual orientador de Doutorado, Professor Dr. José Ricardo de Santana, pela orientação e apoio fundamentais ao longo deste percurso, e ao Professor Dr. Jonas Pedro Fabris, meu orientador de Mestrado e antigo orientador de Doutorado, cuja orientação e dedicação foram essenciais para o desenvolvimento desta trajetória acadêmica. Agradeço também aos Professores Dra. Suzana Leitão Russo, Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda e Dra. Iracema Machado de Aragão, à Universidade Federal de Sergipe (UFS) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual (PPGPI).

Referências

- [1]. Anson A, Dreimane Lf, Zalite-Supe Z. Framework Of Pedagogic And Usability Principles For Effective Multi-User Vr Learning Applications. Communications In Computer And Information Science. 2024;1904 Ccis:96-110, Doi:10.1007/978-3-031-47328-9_7
- [2]. Wang X, Young Gw, Plechatá A, Mc Guckin C, Makransky G. Utilizing Virtual Reality To Assist Social Competence Education And Social Support For Children From Under-Represented Backgrounds. Comput Educ. 2023;201:104815, Doi:10.1016/J.Compedu.2023.104815
- [3]. World Bank. The Impact Of Covid-19 On The Welfare Of Households With Children: An Overview Based On High Frequency Phone Surveys (English) [Internet]. Washington, Dc: World Bank Group; 2020 [Citado Em 12 Out 2024]. Disponível Em: <https://www.worldbank.org/>
- [4]. Mishra P, Koehler Mj. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework For Teacher Knowledge. Teach Coll Rec. 2006;108(6):1017-1054.
- [5]. Bautista Gf, Ghesquière P, Torbeyns J. Stimulating Preschoolers' Early Literacy Development Using Educational Technology: A Systematic Literature Review. Int J Child Comput Interact. 2024;39:100620, Doi:10.1016/J.Ijcci.2023.100620
- [6]. Nguyen Ht, Ngo Qd. Benefits And Challenges Of Metaverse In Education. Lecture Notes In Networks And Systems. 2024;789 Lnn:745-756, Doi:10.1007/978-981-99-6586-1_50
- [7]. Allgood S, Mcgoldrick K. Understanding Sex Differences When Majoring In Economics: What Little We Know, Reasons For Knowledge Gaps, And A Research Agenda Of Unanswered Questions. Advances In Economics Education. 2023;2(1):4-25, Doi:10.4337/Aee.2023.01.02
- [8]. Awad W, Moosa J. Implications Of Ai Chatbots In Education: Challenges And Solution. Journal Of Statistics Applications & Probability An International Journal. 2024;13(2):611, Doi:10.18576/Jsap/130203
- [9]. Al-Baker Sf, Elhenawy I, Mohamed M. Exploring The Influences Of Metaverse On Education Based On The Neurosophic Appraiser Model. International Journal Of Neurosophic Science. 2024;23(1):134-145, Doi:10.54216/Ijns.230112
- [10]. Hutson J, Lively J, Melick E. Learn. Commun. Metaverse: Integr. High-Impact Pract. Durable Skills 1st-Year Exp. Course Virt. Learn. Environ. The International Journal Of Learning In Higher Education. 2024;31(1):97-126, Doi:10.18848/2327-7955/Cgp/V31i01/97-126
- [11]. Akçayır M, Akçayır G. Advantages And Challenges Associated With Augmented Reality For Education: A Systematic Review Of The Literature. Educational Research Review. 2017;20:1-11, Doi:10.1016/J.Edurev.2016.11.002
- [12]. Koutromanos G, Vrellis I, Mikropoulos Ta, Sivenas T. Teachers' Experience When Using Interactive Applications With Augmented Reality Glasses. Communications In Computer And Information Science. 2024;1904 Ccis:111-123, Doi:10.1007/978-3-031-47328-9_8
- [13]. Ifanov, Jessica P, Salim S, Syahputra Me, Suri Pa. A Systematic Literature Review On Implementation Of Virtual Reality For Learning. Procedia Comput Sci. 2023;216:260-265, Doi:10.1016/J.Procs.2022.12.135
- [14]. Rafiq Aa, Triyono Mb, Djatmiko Iw. Enhancing Student Engagement In Vocational Education By Using Virtual Reality. Waikato Journal Of Education. 2022; 27(3):175-188, Doi:10.15663/Wje.V27i3.964
- [15]. Kim D, Im T. A Systematic Review Of Virtual Reality-Based Education Research Using Latent Dirichlet Allocation: Focus On Topic Modeling Technique. Mobile Information Systems. 2022;2022(1):1201852, Doi:10.1155/2022/1201852
- [16]. Wu Hk, Lee Swy, Chang Hy, Liang Jc. Current Status, Opportunities And Challenges Of Augmented Reality In Education. Comput Educ. 2013;62:41-49, Doi:10.1016/J.Compedu.2012.10.024
- [17]. Khasawneh Mas, Alkhaldeh Ma, Ahmad M, Khasawneh S. International Journal Of Data And Network Science Designing Gamified Assistive Apps: A Novel Approach To Motivating And Supporting Students With Learning Disabilities. International Journal Of Data And Network Science. 2024;8:53-60, Doi:10.5267/J.Ijdns.2023.10.018
- [18]. Alonso-Fernández C, Calvo-Morata A, Freire M, Martínez-Ortiz I, Fernández-Manjón B. Applications Of Data Science To Game Learning Analytics Data: A Systematic Literature Review. Comput Educ. 2019;141:103612, Doi:10.1016/J.Compedu.2019.103612
- [19]. Divjak B, Rienties B, Iniesto F, Vondra P, Žizak M. Flipped Classrooms In Higher Education During The Covid-19 Pandemic: Findings And Future Research Recommendations. International Journal Of Educational Technology In Higher Education. 2022;19(1):1-24, Doi:10.1186/S41239-021-00316-4/Figures/3
- [20]. Brocca N. Adoption Of New Technologies In Pre-Service Teachers. The Case Of Interaction-Enhancing Videos. Teach Teach Educ. 2024;138:104427, Doi:10.1016/J.Tate.2023.104427
- [21]. Zhou X, Yang F, Chen Y, Gao Y. The Correlation Between Mobile Phone Addiction And Procrastination In Students: A Meta-Analysis. J Affect Disord. 2024;346:317-328, Doi:10.1016/J.Jad.2023.11.020

- [22]. Liang Z, Zaharudin R. A Case Study Of China Music Teachers In The Use Of Assistive Technology In Teaching. *Journal Of Advanced Research In Applied Sciences And Engineering Technology*. 2024;34(1):328-336, Doi:10.37934/Araset.34.1.328336
- [23]. Chiossi Rr, Costa Cs. New Ways Of Learning And Teaching: The Integration Of Information And Communication Technologies (Ict) In The Training Of Basic Education Teachers. *Texto Livre-Linguagem E Tecnologia*. 2018;11(2):160-176.
- [24]. Almerich Cerveró G, Suárez Rodríguez Jm, Jornet Meliá Jm, Orellana Alonso Mn. Competencies And The Use Of Information And Communication Technologies (Ict) By The Teaching Staff: Dimensional Structure. *Revista Electrónica De Investigación Educativa*. 2011;13(1):28-42.
- [25]. Llamas-Salguero F, Macias Gomez E. Initial Training Of Teachers In Basic Education For The Generation Of Knowledge With Information And Communication Technologies. *Revista Complutense De Educación*. 2018;29(2):577-593.
- [26]. Akim Ua, Rosli Ms, Saleh Ns. Toward Digital School: The Level Of Usage, Competency And Awareness For Digital Storage Among School Administrators Pre To The Covid-19 Era. *Journal Of Advanced Research In Applied Sciences And Engineering Technology*. 2024;34(1):249-256, Doi:10.37934/Araset.34.1.249256
- [27]. Tontini G, Walter Sa. Pode-Se Identificar A Propensão E Reduzir A Evasão De Alunos?: Ações Estratégicas E Resultados Táticos Para Instituições De Ensino Superior. Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior (Campinas). 2014;19(1):89-110, Doi:10.1590/S1414-40772014000100005
- [28]. Nieto-Jalil Jm, Betton Lgf. Self-Control Mechanism For Performance Evaluation In High School Students In Mexico. *Ieee Global Engineering Education Conference, Educon*. 2023;2023-May. Doi:10.1109/Educon54358.2023.10125246
- [29]. Martín-Ramos P, Lopes Mj, Lima Da Silva Mm, Gomes Peb, Pereira Da Silva Ps, Domingues Jpp, Ramos Silva M. First Exposure To Arduino Through Peer-Coaching: Impact On Students' Attitudes Towards Programming. *Comput Human Behav*. 2017;76:51-58, Doi:10.1016/j.chb.2017.07.007
- [30]. Testa Mj, Da Silva Lopes E, Vidmar Mp, Pastorio Dp. Um Olhar Para A Disciplina Curricular Cultura Digital Do Novo Ensino Médio: A Relação Das Tecnologias Digitais De Informação E Comunicação E O Ensino De Física. *Revista Brasileira De Ensino De Física*. 2023;45:E20230048, Doi:10.1590/1806-9126-Rbef-2023-0048
- [31]. Guillermo Rga, Neryda Rse, Arelis Pha, Cecilia Cei. Habilidades Digitales E Interés Por Estudiar En La Modalidad E-Learning En Estudiantes De Bachillerato. *Rev Cienc Soc*. 2021;27(4):30-48, Doi:10.31876/Rcs.V27i4.37232
- [32]. Blažević Ag, Jelić Ab. El Uso De Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación En La Enseñanza De Ele En Croacia. *Vestnik Za Tuje Jezike*. 2023;15(1):293-309.
- [33]. Da Luz Pk, Machado R Da S, Oliveira Rkc De, Meneses M De O, Marques Mdcmp, Andrade Emlr. Educational Technologies Devised To Teach Basic Life Support To Adolescents: A Scoping Review. *Texto & Contexto - Enfermagem*. 2023;32:E20220332, Doi:10.1590/1980-265x-Tce-2022-0332en
- [34]. Rondina R De C, Silva Rc Da, Ramos Smp, Zocarato Ca, Rondina R De C, Silva Rc Da, Ramos Smp, Zocarato Ca. Coping Mechanisms In Education In The Face Of The Covid-19 Pandemic: Adoption Of Technologies, Psychological Impacts And New Teaching-Learning Paradigms. *Acta Scientiarum Education*. 2021;43:2021, Doi:10.4025/Actascieduc.V43i1.55478
- [35]. Núñez, Giselle Lorena Núñez; Yépez, Silvia Liliana Tejada; Santana, Jorge Luis Zambrano. El Uso Del Computador, Las Redes Sociales Y Las Nuevas Tecnologías En Los Adolescentes Y Jóvenes: Un Análisis Desde Su Perspectiva. *Universidad Y Sociedad*, V. 14, N. S3, P. 465-475, 2022.