

## Potencialidades e dificuldades do uso das tecnologias digitais na prática docente por professores de matemática

Potentialities and difficulties of the use of digital technologies in teaching practice by mathematics teachers

Potencialidades y dificultades del uso de las tecnologías digitales en la práctica docente por parte de los profesores de matemáticas

Recebido: 23/07/2022 | Revisado: 02/08/2022 | Aceito: 04/08/2022 | Publicado: 14/08/2022

### **Francisco Bruno Nascimento da Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6123-508X>  
Universidade Federal do Ceará, Brasil  
E-mail: [bruno.nascimento@alu.ufc.br](mailto:bruno.nascimento@alu.ufc.br)

### **Juliana Evaristo Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1878-714X>  
Universidade Federal do Ceará, Brasil  
E-mail: [julianaecosta@alu.ufc.br](mailto:julianaecosta@alu.ufc.br)

### **José Gilvan Rodrigues Maia**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2607-2729>  
Universidade Federal do Ceará, Brasil  
E-mail: [gilvanmaia@virtual.ufc.br](mailto:gilvanmaia@virtual.ufc.br)

### **José Aires de Castro Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4611-0961>  
Universidade Federal do Ceará, Brasil  
E-mail: [aires@virtual.ufc.br](mailto:aires@virtual.ufc.br)

### **Luciana de Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5838-8736>  
Universidade Federal do Ceará, Brasil  
E-mail: [luciana@virtual.ufc.br](mailto:luciana@virtual.ufc.br)

### **Resumo**

Devido aos avanços tecnológicos em nossa sociedade, o uso de tecnologias digitais vem ganhando cada vez mais espaço em debates e discussões no contexto educacional. Porém, os docentes apresentam dificuldades em desfrutar de todo potencial que estas têm a oferecer. Diante desse fato, este trabalho traz uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) acerca das potencialidades e dificuldades do uso das tecnologias digitais na prática docente por professores de matemática. A pesquisa se deu a partir de duas bases de dados (Google Scholar e Periódico Capes), buscando artigos em língua portuguesa do período de 2017 a 2020. De acordo com os resultados obtidos, nota-se que todas as pesquisas ressaltam a importância da inserção das tecnologias digitais educacionais na prática docente, devido ao seu alto potencial de instigar aos estudantes a construção do conhecimento, trabalhando os objetos de conhecimentos de forma tecnológica e significativa. Porém, há ausência de uma formação inicial e continuada acerca do uso em sala de aula, além da limitação de recursos/equipamentos disponibilizados nas escolas.

**Palavras-chave:** Prática docente; Tecnologias digitais; Matemática; Ensino.

### **Abstract**

Due to technological advances in our society, the use of digital technologies is gaining more and more space in debates and discussions in the educational context. However, teachers have difficulties in enjoying all the potential they have to offer. In view of this fact, this paper brings a Systematic Literature Review (RSL) about the potentialities and difficulties of the use of digital technologies in teaching practice by mathematics teachers. The research was based on two databases (*Google Scholar and Periódico Capes*), searching for articles in Portuguese from 2017 to 2020. According to the results obtained, it is noted that all studies highlight the importance of the insertion of digital educational technologies in teaching practice, due to its high potential to instigate students to construct knowledge, working the objects of knowledge in a technological and significant way. However, there is no initial and continued training on classroom use, in addition to the limitation of resources/equipment available in schools.

**Keywords:** Teaching practice; Digital technologies; Mathematics; Teaching.

## Resumen

Debido a los avances tecnológicos en nuestra sociedad, el uso de las tecnologías digitales está ganando cada vez más espacio en los debates y discusiones en el contexto educativo. Sin embargo, a los profesores les resulta difícil disfrutar de todo el potencial que tienen para ofrecer. En vista de este hecho, este artículo trae una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) sobre las potencialidades y dificultades del uso de las tecnologías digitales en la práctica docente por parte de los profesores de matemáticas. La investigación se basó en dos bases de datos (Google Scholar y Periódico Capes), buscando artículos en portugués de 2017 a 2020. De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que todos los estudios destacan la importancia de la inserción de las tecnologías educativas digitales en la práctica docente, debido a su alto potencial para incentivar a los estudiantes a construir conocimiento, trabajando los objetos de conocimiento de manera tecnológica y significativa. Sin embargo, no existe una formación inicial y continua sobre el uso en el aula, además de la limitación de recursos/equipos disponibles en las escuelas.

**Palabras clave:** Práctica docente; Tecnologías digitales; Matemáticas; Enseñanza.

## 1. Introdução

Os ambientes de aprendizagem mediados por tecnologias têm impactado os processos de ensino e aprendizagem, podendo possibilitar o acesso mais dinâmico e fácil às informações e conhecimento. Entretanto, se faz necessário o conhecimento sobre o recurso que será utilizado, o planejamento e o estabelecimento de metas de modo a tornar esse processo eficiente.

Nesse contexto, (Silva, et al., 2020) relatam que a formação de professores ainda apresenta lacunas na capacitação tecnológica dos docentes, não havendo algumas vezes o contato dos licenciandos ou dos professores em formação continuada com habilidades e conhecimentos para usar *hardware* ou *software*; para criar, integrar, planejar e executar materiais nos processos de ensino e aprendizagem; além disso de como proceder, analisar e agir perante as reações dos alunos no ambientes que envolvam tecnologia.

Com o objetivo de auxiliar os professores com a utilização de recursos digitais foram criadas plataformas, canais e cursos. Na área de matemática pode-se citar a coleção M<sup>3</sup> Matemática Multimídia (Oliveira, 2013) que apresenta recursos digitais com linguagem adequada para o público do Ensino Médio. Segundo (Oliveira, 2013, p.10), essa coleção possibilita que o professor tenha “à sua disposição muitas possibilidades de escolhas e combinações dos recursos que mais forem apropriados para o desenvolvimento de seu programa, sua formação e a de seus alunos”, apresentando recursos multimídias mediados com a utilização de *software* e experimentos.

Outro recurso que tem sido utilizado para mobilizar conhecimentos matemáticos de forma lúdica e interativa nos últimos anos são os jogos digitais. Contudo, (Silva & Ferraz, 2019) relatam que as dificuldades mais recorrentes citadas pelos docentes para utilizar esse recurso está na ausência de capacitação com a tecnologia, de estrutura, de uma metodologia adequada, a existência de poucas informações sobre os recursos existentes além da necessidade de desenvolver recursos que estejam adequados à situação que será abordada.

Entretanto, na pesquisa de (Sousa & Fernandes, 2021), as autoras observaram que o difícil acesso aos recursos, a falta de tempo, domínio, orientação e a ausência de formação foram encaradas pelos professores entrevistados como dificuldades para trazer os recursos tecnológicos para as aulas de matemática.

Os processos de ensino e aprendizagem quando mediado por tecnologias digitais possibilitam o acesso mais fácil às informações e aos conhecimentos. Desse modo “[...]os ambientes de aprendizado podem ser expandidos e, desde que os alunos possam acessar a tecnologia [...]” (Silva, et al., 2020, p.18). Entretanto, é necessário o estabelecimento de metas a fim de tornar o processo eficiente.

Nesse contexto, pode-se categorizar as tecnologias utilizadas em ambientes educacionais, dividindo-as em Tecnologias Pedagógicas e Tecnologias Operacionais. O primeiro tipo refere-se a “[...] tecnologias que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.” (Silva, et al., 2020, p.19). Contudo, o segundo tipo está relacionado às tecnologias

utilizadas no trabalho operacional ou administrativo dos professores e não estão envolvidas diretamente no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, sobre a categorização das tecnologias pedagógicas, pode-se dividir em Tecnologias Baseadas em Ferramentas e Tecnologias Baseadas em Programas. A primeira categoria utiliza de ferramentas que não foram feitas diretamente para a educação e exigem dos professores planejamento, inovação e novas ideias para que possam utilizá-las no processo de ensino.

Entretanto, a categoria de Tecnologias Baseadas em Programas apresenta as tecnologias que foram desenvolvidas para fins educacionais e representam um conjunto de ferramentas tecnológicas tradicionais com objetivo de auxiliar aos professores e não os substituir. Essa categoria dá “[...] aos professores menos controle sobre o design e o conteúdo [...] foram projetadas para substituir partes consideráveis do trabalho tradicional dos professores, como a entrega de instruções.” (Silva, et al., 2020, p.20).

Segundo os autores (Silva, et al., 2020) falta formação em tecnologia educacional nos programas de licenciatura e os existentes precisam ter atenção ao conteúdo e ao formato, devendo conter os Conhecimentos sobre Ferramentas Tecnológicas, Conhecimentos Pedagógico Apoiado em Tecnologia e o Conhecimento sobre Gerenciamento de Sala de Aula Relacionado à Tecnologia.

O primeiro está relacionado aos conhecimentos técnicos que irão auxiliar os docentes no desenvolvimento de habilidades para usarem *hardwares* e *softwares*. O segundo é o conhecimento e as habilidades específicas que os professores necessitam aprender para usar a tecnologia e projetar materiais, recursos e assim proporcionar instruções ou engajar os alunos nos processos de ensino e aprendizagem. O conhecimento sobre Gerenciamento de Sala de Aula Relacionado à Tecnologia fornece informações sobre como os alunos reagirão ao se depararem em um ambiente de ensino e aprendizagem envolto em tecnologia.

Dessa forma, percebe-se que os professores que receberam formação para a utilização de tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem as utilizarão e serão mais eficientes no uso delas, enquanto, que os não obtiveram, resistiram ao uso.

Diante de tais relatos, levantou-se a seguinte pergunta: Quais as possibilidades e dificuldades relatadas pelos docentes no uso das tecnologias digitais em matemática no período de 2017-2020? Dessa forma, pretende-se analisar os obstáculos e potencialidades na inserção das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem em matemática no período de 2017-2020.

O artigo está organizado além desta introdução, pela metodologia da revisão sistemática de literatura; e no terceiro tópico apresentará os resultados e obtidos na pesquisa com as devidas discussões provenientes da revisão sistemática, baseando-se nas questões de pesquisa detalhadas na metodologia, e, na última seção apresenta-se as considerações finais e os trabalhos futuros.

## **2, Metodologia**

Esta investigação surgiu da necessidade de analisar as potencialidades e as dificuldades que os professores de matemática encontram em utilizar de forma eficiente as tecnologias digitais em sua prática docente.

Como método de pesquisa, adota-se a Revisão Sistemática de Literatura (RSL), seguindo os passos propostos por (Kitchenham, 2004), visto que se fez necessário definir o protocolo de revisão que irá especificar a pesquisa, a questão que irá subsidiar as buscas e os métodos que serão utilizados na revisão.

Segue-se as fases: planejamento e condução da revisão e o relato da análise. Na fase de planejamento da revisão, foram definidas as questões norteadoras da pesquisa, os objetivos, a chave de busca (*string*) de busca, as bases de dados e os critérios de inclusão/exclusão da RSL.

Na próxima fase, a de condução da pesquisa, foi aplicada a *string* de busca nas bases de dados selecionadas para assim iniciar a etapa de filtragem a partir dos critérios estabelecidos na fase de planejamento. Após a filtragem, os artigos são extraídos e sintetizados para a condução da última fase, a construção do relato da análise.

A elaboração de perguntas norteadoras teve por objetivo auxiliar na busca por pesquisas já existentes que abordassem as possibilidades e dificuldades encontradas por professores de matemática na inserção das tecnologias digitais em sua prática docente. O Quadro 1 apresenta as questões de pesquisa e suas motivações.

**Quadro 1** - Questões de Pesquisa.

No.	Questões de Pesquisa	Motivação
QP1	Como os recursos tecnológicos têm contribuído para o ensino de matemática?	Investigar as contribuições que recursos tecnológicos trazem para o processo de ensino de Matemática.
QP2	Quais são os elementos que devem ser considerados na utilização de recursos tecnológicos no ensino de matemática?	Identificar e analisar as similaridades entre os estudos com relação ao planejamento e os parâmetros utilizados.
QP3	Quais os resultados da utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem observados nos estudos?	Apresentar os resultados observados nas aplicações dos estudos selecionados.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Sobre a *string* de busca (Quadro 2), os termos utilizados tiveram por base as questões de pesquisa e foram agrupados em três escopos: tecnologia, ensino de matemática, potencialidades e dificuldades. Ela foi aplicada em duas bases de dados, sendo o Periódicos CAPES e o *Google Scholar*. Vale ressaltar que a plataforma Periódico CAPES apresentou uma restrição de pesquisas diante da *string* de busca aplicada.

**Quadro 2** – *String* de busca.

Escopo	String (Periódico Capes / Google Scholar)
Tecnologia	("recurso tecnológico" OR tecnologia) AND
Ensino de matemática	"ensino de matemática"
Potencialidades e dificuldades	(possibilidades OR potencialidades OR dificuldades OR obstáculos)

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Todos os artigos obtidos na fase de condução da revisão passaram por processos de filtragem com o intuito de averiguar se as pesquisas continham elementos relevantes, de acordo com as questões de pesquisa pré-estabelecidas. Desse modo, aplicou-se os critérios de inclusão/exclusão abaixo (Quadro 3).

**Quadro 3** – Critérios de Inclusão/Exclusão.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Artigo completo disponibilizado de forma gratuita;	Artigos não disponibilizados gratuitamente na base de dados;
Publicados em português;	Trabalhos que não estejam na língua portuguesa;
Publicados no período de 2017 – 2020;	Publicado antes de 2017;
Artigos que possuem aplicações ou formação de docentes com tecnologia	Artigos que não possuam aplicações ou formação de docentes com tecnologia
Artigos com proposta de ensino para matemática;	Artigos que não trabalhem a matemática;
	Revisões Sistemáticas.

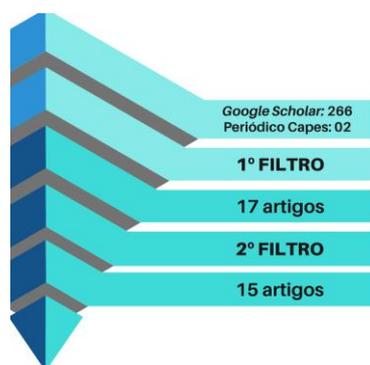
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Na próxima seção será apresentada a discussão dos resultados dessa revisão sistemática de literatura.

### 3. Análise e Discussão

A pesquisa foi realizada a partir da aplicação da *string* nas bases de dados selecionadas anteriormente, sendo o processo realizado de forma manual, utilizando as ferramentas de pesquisa disponíveis em cada plataforma de busca. Na etapa que sucedeu, os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados, como pode ser observado na Figura 1. A pesquisa inicial atingiu 268 artigos, e após a 1ª filtragem, realizada a partir da leitura do título, resumo e palavras-chave, chegou-se ao total de 17 trabalhos selecionados para a próxima filtragem. Estes foram lidos na íntegra, passando pela 2ª filtragem, chegando assim a um total de 15 artigos selecionados para o estudo em questão.

**Figura 1** - Quantidade de artigos resultantes das fases da revisão sistemática.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O Quadro 4 traz os artigos que compõem essa Revisão Sistemática de Literatura.

**Quadro 4 - Artigos selecionados para a RSL.**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Periódico</b>
A engenharia didática para o ensino de olimpíadas de matemática: situações olímpicas com o amparo do <i>software</i> Geogebra	Ana Paula Rodrigues Alves Santos, Francisco Régis Vieira Alves	2018	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias
A história da matemática e as tecnologias digitais	Katia Cilene da Silva, Antônio Soares de Oliveira Filho	2020	Revista GETS
A integração da tecnologia na planificação de aulas na perspectiva do ensino exploratório: um estudo com futuros professores de matemática	Hélia Oliveira, Ana Henriques, Luis Fabián Gutiérrez-Fallas	2018	Revista Perspectiva
As TIC na formação docente de matemática possíveis conexões entre teoria e prática com uso de objetos virtuais de aprendizagem	Liliane Oliveira Souza, Claudio, Roberto Machado Benite	2020	Revista Temporis
Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro	Maria Clara Santos do Amaral Cardoso, Aleandra Da Silva Figueira-Sampaio	2019	Revista EMP
Formação Continuada: Integração das Tecnologias Digitais na Prática Pedagógica de Professores de Matemática	Denice Aparecida Fontana Nixota Menegai, Juliana Alves D'Ávila, Daiane Da Silva Fagundes, Vera Lúcia Duarte Ferreira	2018	RENOTE
Metodologias de ensino: articulação docente para o ensino de geometria espacial à estudantes, em tempos da Covid-19	Júlio César da Silva, Déric Vinícius dos Santos, Elyston Henrique da Silva Barros, Luan Danilo Silva dos Santos, Yrailma Katharine de Sousa	2020	IJET
Mídias digitais no ensino da matemática	Priscila Rezende Moreira, Fernando Selmar Rocha Fidalgo, Evandro Alexandre da Silva Costa	2020	REVISEM
Modelagem matemática, jogos e tecnologias: Explorando Algumas Metodologias de Ensino em um Curso de Formação Continuada de Professores de Matemática	Jonatan Ismael Eisermann, Milena Carla Seimetz, Neila Carolina Marchiori, Rosangela Cristina da Costa Braido, Julhane Alice Thomas Schulz	2019	Revista EMD
Professor de matemática e a utilização das tecnologias no ensino: realidade x expectativa	Ana Paula Florencio Ferreira Pontes, Noemita Rodrigues da Silva, Pedro Lúcio Barboza	2019	Research, Society and Development
Referenciais teórico-metodológicos: sequencias didáticas com tecnologias no ensino de matemática na educação básica	Edvaldo Lopes do Nascimento, Juliano Schmiguel	2017	RENCIMA
Sequência de ensino: uma proposta de resolução de problemas na integração do <i>software</i> Geogebra no estudo da função afim no 9º ano	Flaviana dos Santos Silva, Jonathas Silva Pitanga	2018	REVISEM
Tecnologias móveis: tablets e smartphones no ensino da matemática	Raphael de Oliveira Freitas, Mercedes Carvalho	2017	Laplage em Revista
Tendências em Tecnologias digitais no Ensino da Matemática Reveladas no EBRAPEM	Carla Denize Ott Felcher, Ana Cristina Medina Pinto, Vanderlei Folmer	2019	Educação Matemática Pesquisa - EMP
Uma prática pedagógica articulando conceitos geométricos, didáticos e ferramentas tecnológicas	Daniel da Silva Silveira, Tanise Paula Novello, Débora Pereira Laurino	2017	Revista THEMA

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Da análise dos artigos selecionados para a RSL, segue a investigação e a discussão dos dados referentes às questões de pesquisa.

### **QP1 Como os recursos tecnológicos têm contribuído para o ensino de matemática?**

Fundamentando-se na análise dos artigos selecionados, notaram-se características em comum como o alinhamento da prática docente com os instrumentos tecnológicos pode possibilitar a compreensão de representações gráficas, simbólicas e algébricas, ressignificando o ensinar e o aprender matemática. Além de possibilitar o desenvolvimento de atividades interativas, a construção de saberes e a troca de conhecimentos entre os membros de uma mesma comunidade.

Consequentemente, a tecnologia aliada aos processos de ensino e de aprendizagem permite que os discentes se motivem e se envolvam na exploração dos conteúdos matemáticos de forma interativa, trazendo o conteúdo de forma atrativa e atividades que provoquem a aprendizagem significativa.

Entretanto, nota-se que os artigos ressaltam a importância de repensar e redimensionar a constituição dos cursos de formação de professores tanto de inicial como continuada, a fim de que as propostas de utilização de recursos tecnológicos tenham por objetivo a mobilização de conhecimento matemático e o estabelecimento de elo entre o conteúdo estudado e o cotidiano do aluno.

(Souza & Benite, 2020), consideram que é fundamental refletir sobre os cursos de licenciatura, de modo a proporcionar por meio deles conhecimentos e metodologias que estejam em consonância com os avanços tecnológicos e científicos. Dessa forma, além da formação inicial e continuada o professor deve buscar recursos e metodologias que estabeleçam vínculos com as questões da sua prática cotidiana.

(Silva & Filho, 2020), perceberam que muitos professores ainda precisam ser motivados para terem contato com os recursos tecnológicos que podem ser utilizados na sua prática docente. Além disso, observaram nas falas dos gestores participantes da pesquisa, que os professores possuem resistência em participar das políticas de inclusão e de capacitação em tecnologias educacionais.

Os autores (Menegai *et al*, 2018) ressaltam que para que o professor utilize a tecnologia nas suas práticas é necessário que ele tenha interesse de aprimorar seus conhecimentos e estar disposto a utilizá-la em sala, dessa forma, o professor é instigado a passar por um processo reflexivo sobre a sua formação, sua função e o seu papel social.

Segundo (Cardoso & Figueira-Sampaio, 2019), os professores de matemática reconhecem o potencial da tecnologia nos processos de ensino e aprendizagem, mas não se sentem seguros para utilizá-las em sala, pois, na sua formação não obtiveram conhecimentos suficientes ou apenas superficialmente.

### **QP2 Quais são os elementos que devem ser considerados na utilização de recursos tecnológicos no ensino de matemática?**

Em relação à questão 2, três artigos relatam como fundamental o planejamento aliado aos objetivos que se pretende alcançar com determinada metodologia ou recurso tecnológico, salientando a importância de considerar os conhecimentos prévios e o acesso dos alunos aos recursos e *softwares* que serão utilizados.

Entretanto, dois artigos ressaltam que os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos sobre a ferramenta são essenciais pois orientaram o docente de que recurso pode ser utilizado e como ele pode utilizá-lo na sua prática.

Contudo, apenas um artigo relatou que se deve priorizar projetos e ações que envolvam o trabalho coletivo dos docentes e discentes. Aspecto importante relatado como um dos princípios da Tecnodocência (Loureiro & Lima, 2018), onde professores e alunos são aprendizes e devem colaborar nos processos de ensino e de aprendizagem. Assim, como a

interdisciplinaridade notada na parceria com outros professores, podendo-se trabalhar com projetos e situações que envolvam mais de uma área do conhecimento.

Os outros fatores citados foram a limitação do tempo (3), a concentração do aluno (3) e o acesso aos recursos existentes (4).

Silva e Pitanga (2018), ressaltam dentro da sua pesquisa, a importância do planejamento da prática que envolverá a utilização das tecnologias. Além disso, apresentam a reutilização de práticas já existentes, como uma possibilidade que deve ser adequada ao contexto, mas que permite que os processos de ensino e aprendizagem sejam significativos, dessa forma motivando e despertando o interesse do aluno.

Na pesquisa de (Cardoso & Figueira-Sampaio, 2019) e na de (Moreira, et al., 2020) o tema formação de professores se fez presente em ambas, devido à falta de formação à respeito das tecnologias na educação ou acerca das lacunas que as formações iniciais e continuadas têm apresentado em relação aos pontos que foram considerados pelos professores, devido à limitação de tempo, à falta de incentivo, pouco tempo dos cursos para a prática, à descontinuidade, à falta de abordagem e ao tratamento superficial nos currículos da graduação.

Acerca dos currículos de graduação, a pesquisa de (Freitas & Carvalho, 2017) analisa grupos de estudantes do curso de pedagogia e matemática e a partir desta, evidencia que a grade curricular de ambos os cursos é insuficiente no que diz respeito ao contexto educacional no qual a sociedade está inserida (era digital), dando ênfase, ainda, à didática tradicional onde incentiva uma aprendizagem passiva. (Felcher, et al., 2019) defendem que não basta a tecnologia estar presente nas escolas, há a necessidade de os docentes receberem uma formação de como as utilizar e assim desfrutar de suas potencialidades.

Pensando além, (Nascimento & Schmiguel, 2017) ressaltam a importância do professor ser um pesquisador, objetivando o crescimento pessoal e profissional, quebrando assim a barreira das visões ultrapassadas dos processos de ensino e aprendizagem, onde os estudantes assimilam de forma passiva os conhecimentos que são explanados pelos docentes.

Quando se olha em relação à escola, as dificuldades apresentadas para realizar a prática docente está na quantidade insuficiente de equipamentos (computadores, tablets, entre outros), problemas de conectividade e de manutenção, além da ineficiência técnica e no excesso de trabalho.

### **QP3 Quais os resultados da utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem observados nos estudos?**

Considerando a análise dos artigos selecionados, os principais resultados obtidos com a utilização da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem de matemática, assim como nos processos de formação de professores foram:

- apropriação dos conhecimentos necessários para a criação de recursos educacionais visando discutir conceitos a partir de situações reais;
- construção do conhecimento por meio da interação com o recurso digital;
- potencialização da compreensão dos alunos sobre os conhecimentos matemáticos;
- permite um ambiente favorável ao desenvolvimento de diferentes habilidades e competências;
- incentivo ao trabalho colaborativo entre os alunos aumentando as oportunidades de discussão e comunicação;
- reflexão sobre a relevância do *software* em sala de aula, como também sobre o trabalho docente;
- experimentação e construção de novas formas de representação;
- instiga e promove a interação entre os docentes e discentes, influenciando o desenvolvimento da criatividade, argumentação e o estabelecimento de relação com o objeto estudado;
- permite a análise e visualização através de simulações e da investigação.

Na pesquisa de (Santos & Alves, 2018), percebe-se que professores e alunos podem construir conhecimentos juntos, onde através do erro do discente no *software* o docente pode intervir e auxiliar os alunos, interagindo na construção do conhecimento.

De acordo com (Silva *et al.*, 2020), a tecnologia pode possibilitar novas formas de aprender e ensinar matemática, tendo em vista que instiga no estudante o desenvolvimento de habilidades como: criatividade, argumentação e análise acerca do objeto estudado. Contudo, a partir da análise dos trabalhos selecionados, algumas dificuldades foram relatadas, sendo elas:

- planejamento adequado da aplicação no processo de ensino;
- adequar e utilizar o *software* que possibilite compreender os conceitos;
- falta de tempo para o planejamento; resistência para inovar a prática docente;
- barreira do professor de não conseguir aprender a usar a tecnologia;
- receio dos professores no uso de recursos que ainda estejam aprendendo.

Nos relatos apresentados na pesquisa de (Silveira, et al., 2017), os professores em formação inicial relataram que a prática que envolvia Tecnologia, didática e Matemática, especificamente geometria, possibilitou a compreensão e a organização de um planejamento que envolvesse estes três aspectos.

Os autores (Eisermann *et al.*, 2019), destaca que após uma oficina de formação com professores de matemática percebeu que eles ficaram encantados pelas diferentes possibilidades de abordar os conceitos relativos à matemática e como poderiam proporcionar um ambiente propício aos desenvolvimentos de competências e habilidades nos alunos, utilizando das diferentes metodologias. Além disso, os autores destacam que “[...]o investimento na utilização de recursos e métodos diferenciados de ensino deve nortear a formação continuada dos professores, possibilitando, assim, o aprimoramento do processo educativo” (Eisermann *et al.*, 2019, p.97).

Na pesquisa de (Oliveira, et al., 2018), um dos grupos participantes considerou que a tecnologia poderia ser um desafio à aprendizagem, por causa da preocupação com a perda do foco dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem em matemática para a tecnologia. Percebe-se nessa fala a necessidade de os docentes obterem o Conhecimento sobre Gerenciamento de Sala de aula Relacionado à Tecnologia, pois poderão assim saber como agir perante essa situação e modificá-la para uma situação de aprendizagem.

Pontes, (Silva & Barboza, 2019) relatam que os docentes são conscientes da importância da inserção das tecnologias no contexto educacional. Diante desse fato, eles tentam em sua prática, inseri-las no cotidiano escolar, assumindo o papel de mediador desse processo, objetivando oferecer aos estudantes uma aula diferenciada e motivadora. Entretanto, para a efetiva utilização das ferramentas tecnológicas em sala de aula é de suma importância que obstáculos sejam superados, para que assim se possa desfrutar de todo potencial que a inserção da tecnologia pode oferecer aos processos de ensino e aprendizagem (Cardoso & Figueira-Sampaio, 2019).

#### **4. Considerações Finais**

Este artigo apresentou uma Revisão Sistemática de Literatura acerca das potencialidades e dificuldades do uso das tecnologias digitais na prática docente por professores de matemática. Contudo, a partir desse estudo evidenciou-se que há uma carência de publicações a respeito dessa temática, tendo em vista que de 268 artigos, apenas 15 se enquadraram no perfil da pesquisa.

Destaca-se aqui que por unanimidade, todos os artigos selecionados enfatizam a necessidade de inserir as tecnologias no contexto educacional, haja vista que a sociedade demanda dessas novas metodologias que possam atender esse novo perfil de discentes. Entretanto, há inúmeros obstáculos e dificuldades em extrair toda a potencialidade que as tecnologias podem oferecer no ambiente escolar, sendo os mais relatados: a ausência ou precariedade de formação docente inicial e continuada

acerca do uso das tecnologias e a limitação dos recursos/ferramentas tecnológicas nas escolas. Nessa perspectiva, como trabalho futuro sugere-se que para futuras RSL possam ser incluídas pesquisas em outros idiomas além de teses e dissertações com o intuito de coletar mais informações para enriquecer as análises e discussões.

## Referências

- Cardoso, M. C. S. A., & Figueira-Sampaio, A. S. (2019). Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro. *Revista Educação, Matemática e Pesquisa*, 21(2), 44-84.
- Eisermann, J. I., Seimetz, M. C., Marchiori, N. C., Braidó, R. C. C., & Schulz, J. A. T. (2019). Modelagem matemática, jogos e tecnologias: explorando algumas Metodologias de Ensino em um curso de formação continuada de professores de matemática. *Ensino da Matemática em Debate*, 6(1), 84-114.
- Felcher, C. D. O., Pinto, A. C. M., & Folmer, V. (2019). Tendências em Tecnologias digitais no Ensino da Matemática Reveladas no EBRAPEM. *Revista Educação, Matemática e Pesquisa*, 21(2), 001-022.
- Freitas, R. O., & Carvalho, M. (2017). Tecnologias móveis: tablets e smartphones no ensino da matemática. *Laplace em Revista*, 3(2), 47-61.
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>
- Loureiro, R. C. & Lima, L. (2018). *Tecnodocência: Integração entre Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Docência na Formação do Professor*. Amazon, Fortaleza.
- Menegai, D. A. F. N., D'avila, J. A., Fagundes, D. S., & Ferreira, V. L. D. (2018). Formação Continuada: Integração das Tecnologias Digitais na Prática Pedagógica de Professores de Matemática. *Renote*, 16(2), 454-463.
- Moreira, P. R., Fidalgo, F. S. R., & Costa, E. A. S. (2020). Mídias digitais no ensino da matemática. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 5(2), 56-70.
- Nascimento, E. L., & Schmiguel, J. (2017). Referenciais teóricos-metodológicos: sequências didáticas com tecnologias no ensino de matemática na educação básica. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 8(2), 115-126.
- Oliveira, S. R. (2013). Desafios e possibilidades de uso de conteúdos digitais no ensino e na aprendizagem de matemática: o caso da coleção M3. *Ciências em Foco*, 4(1). <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9199>
- Oliveira, H., Henriques, A., & Gutiérrez-Fallas, L. F. (2018). A integração da tecnologia na planificação de aulas na perspectiva do ensino exploratório: um estudo com futuros professores de matemática. *Perspectiva*, 36(2), 421-446.
- Pontes, A. P. F. F., Silva, N. R., & Barboza, P. L. (2019). Professor de matemática e a utilização das tecnologias no ensino: realidade x expectativa. *Research, Society and Development*, 8(3), 01-15.
- Santos, A. P. R. A., & Alves, F. R. V. (2018). A Engenharia Didática para o ensino de olimpíadas de matemática: situações olímpicas com o amparo do software geogebra. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias*, 13(1), 141-154.
- Silva, F. S., & Pitanga, J. (2018). Sequência de ensino: uma proposta de resolução de problemas na integração do software Geogebra no estudo da função afim no 9º ano. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 3(1), 01-16.
- Silva, J. C., Santos, D. V., Barros, E. H. S., Santos, L. D. S., & Sousa, Y. K. (2020). Metodologias de ensino: articulação docente para o ensino de geometria espacial à estudantes, em tempos da COVID-19. *International Journal Education and Teaching*, 3(3), 19-35.
- Silva, S. L. R., Andrade, A. V. C., & Brinatti, A. M. (2020). *Ensino remoto emergencial*. Ponta Grossa: Ed. dos Autores.
- Silva, S. S. V. A., & Ferraz, D. P. A. (2019). A Visão do Professor sobre Jogos Digitais no Ensino da Matemática para alunos com Deficiência Intelectual: Estado da arte. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 21(1), 180-196.
- Silva, K. C., & Filho, A. S. O. (2020). A história da matemática e as tecnologias digitais. *Revista GETS*, 3(1), 07-39.
- Silveira, D. S., Novello, T. P., & Laurino, D. P. (2017). Uma prática pedagógica articulando conceitos geométricos, didáticos e ferramentas tecnológicas. *Revista Thema*, 14(3), 67-76.
- Sousa, F. G. A., & Fernandes, F. R. (2021). Ensino de Matemática na interface com as novas tecnologias: perspectivas docentes. *Ensino em Perspectivas*, 2(2), 01-16.
- Souza, L. O., & Benite, C. R. M. (2020). As TIC na formação docente de matemática: possíveis conexões entre teoria e prática com o uso de objetos virtuais de aprendizagem. *Revista Temporis*, 20(2), 01-22.