



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
– CAMPUS CAMAÇARI**

LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

BRUNA OLIVEIRA DA SILVA

**OBSTÁCULOS NA INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TICS) POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA: UMA PERSPECTIVA DOCENTE.**

**CAMAÇARI
2025**

BRUNA OLIVEIRA DA SILVA

**OBSTÁCULOS NA INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TICS) POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA: UMA PERSPECTIVA DOCENTE.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, campus Camaçari para obtenção do Título de Licenciado em Matemática orientado pelo professor (a) Dra. Ana Paula Miranda Guimarães.

**CAMAÇARI
2025**

S586 Silva, Bruna Oliveira da
Obstáculos na integração de tecnologias da informação e
comunicação (tics) por professores de matemática na educação
básica: uma perspectiva docente / Bruna Oliveira da Silva . – .
45 f.

TCC (Graduação em Matemática) – Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Camaçari, 2025.
Orientação: Profa. Dra. Ana Paula Miranda Guimarães.

1. Tecnologias da informação e comunicação. 2. Matemática
- Ensino. 3. Professor - Formação. I. Título

CDU: 377

Ficha catalográfica elaborada por:
Fábio Amorim Galeão. CRB-5/1569

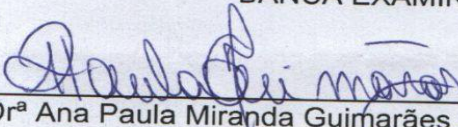
BRUNA OLIVEIRA DA SILVA

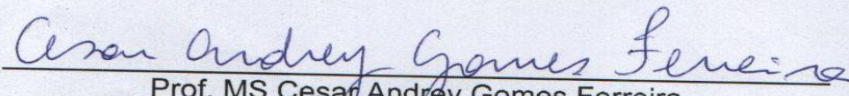
**OBSTÁCULOS NA INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TICS) POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PERSPECTIVA DOCENTE**

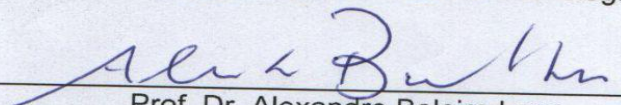
Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, como Trabalho de Conclusão de Curso, requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

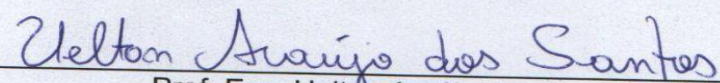
Data de aprovação: 26 de agosto de 2015.

BANCA EXAMINADORA


Prof^a. Dr^a Ana Paula Miranda Guimarães (PRESIDENTE-ORIENTADORA)
Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia


Prof. MS Cesar Andrey Gomes Ferreira
Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia


Prof. Dr. Alexandre Boleira Lopo
Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia


Prof. Esp. Uelton Araújo dos Santos
Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia

**Camaçari-BA
2025**

Dedico este trabalho à Deus,
E ao meu avô que já está com el

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder saúde, força e perseverança ao longo dessa jornada acadêmica.

À minha família, em especial aos meus pais, meus avós, meus tios e irmãos pelo amor, apoio incondicional e por acreditarem em meus sonhos mesmo nos momentos mais difíceis. Sem vocês, essa conquista não seria possível.

Ao meu melhor amigo e companheiro de vida Elder Bastos, pelo apoio constante, compreensão, paciência e encorajamento nos momentos em que precisei. Sua presença ao meu lado foi essencial para que eu seguisse em frente, mesmo diante das dificuldades.

À minha orientadora, Dra. Ana Paula Miranda Guimarães, pela paciência, dedicação e valiosas contribuições durante o desenvolvimento desta pesquisa. Sua orientação foi essencial para a construção deste trabalho.

Às minhas queridas companheiras de curso, Flávia Fernandes, Lidiane Teixeira e Joelma Sobral, que estiveram ao meu lado nos momentos de incerteza, dificuldade e também nas alegrias. Sou profundamente grata pelo apoio, pelas palavras de encorajamento e pela amizade sincera que tornaram essa caminhada mais leve e significativa.

Aos professores do curso de Licenciatura em Matemática, pelo conhecimento transmitido, pelas reflexões instigantes e pelo exemplo de compromisso com a educação.

Aos colegas de curso, que são muitos, não citarei nomes para não esquecer de alguém, pela amizade, apoio mútuo e pelos aprendizados compartilhados ao longo dessa caminhada. Meu muito Obrigada!!

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, *Campus Camaçari* e a todo seu corpo administrativo, pela oportunidade de formação e acesso ao conhecimento.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo." - Nelson Mandela

RESUMO

Diante dos avanços tecnológicos e da necessidade de modernização no contexto educacional, as Tecnologias da Informação e Comunicação vêm ganhando espaço nas práticas educativas, especialmente no ensino da matemática da educação básica. No entanto, apesar destes avanços, muitos professores ainda enfrentam sérios obstáculos para integrar essas ferramentas de forma efetiva em sala de aula. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo investigar os principais obstáculos enfrentados por professores de matemática na integração das TICs em suas práticas pedagógicas, através de uma perspectiva docente. Para isso, utilizou-se a metodologia da revisão sistemática da literatura, que segue protocolos definidos e visa responder a uma pergunta fundamental. A pergunta a ser respondida foi: Quais obstáculos professores de matemática da educação básica possuem para utilizar as TICs em suas salas de aulas?. Foram analisadas produções acadêmicas, abrangendo o período de 2010 a 2024 que abordavam diretamente o ensino de matemática na educação básica e que discutiam os obstáculos enfrentados pelos professores na integração das TICs. Após a leitura dos artigos, os dados revelaram cinco categorias predominantes de obstáculos enfrentados por professores: a) Falta de capacitação docente; b) Infraestrutura escolar deficiente; c) Resistência à inovação tecnológica; d) Sobrecarga de trabalho docente; e) Adaptação dos alunos às tecnologias. Com isso, este estudo contribui para evidenciar obstáculos à integração das TICs no ensino de matemática e ao reforçar a necessidade de investimentos em infraestrutura e formação docente para sua aplicação efetiva na educação básica.

Palavras - chaves: Tecnologias da Informação e Comunicação; Ensino de Matemática; Integração; Professor de matemática.

ABSTRACT

Given technological advances and the need for modernization in the educational context, Information and Communication Technologies (ICTs) have been gaining ground in educational practices, especially in the teaching of mathematics in basic education. However, despite these technological advances, many teachers still face serious obstacles in effectively integrating these tools in the classroom. Therefore, this study aimed to investigate the main obstacles faced by mathematics teachers in integrating ICTs into their pedagogical practices, from a teaching perspective. To this end, we used a systematic literature review methodology, which follows defined protocols and aims to answer a fundamental question: What obstacles do basic education mathematics teachers face in using ICTs in their classrooms? Academic publications covering the period from 2010 to 2024 that directly addressed mathematics teaching in basic education and discussed the obstacles faced by teachers in integrating ICTs were analyzed. After reading the articles, the data revealed five predominant categories of obstacles faced by teachers: a) Lack of teacher training; b) Deficient school infrastructure; c) Resistance to technological innovation; d) Teacher workload overload; e) Student adaptation to technology. Therefore, this study contributes to highlighting the main obstacles to the integration of ICTs in mathematics teaching and reinforces the need for investment in infrastructure and teacher training for its effective implementation in basic education.

Keywords: Information and Communication Technologies; Mathematics Teaching; Integration; Mathematics Teacher.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Etapas da Revisão Sistemática de Literatura	29
Quadro 1- Estudos sobre a Integração das TIC no Ensino de Matemática	31
Quadro 2 - Quantificação das Frequências das Dificuldades	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. JUSTIFICATIVA	12
3. PROBLEMA DE PESQUISA	13
4. OBJETIVOS	13
4.1 OBJETIVO GERAL	13
•.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
5. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	14
6. A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO(TIC) NO ENSINO DE MATEMÁTICA: FERRAMENTAS E APLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA	18
6. INTEGRAÇÃO DAS TICS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: DESAFIOS PERCEPTIVOS	23
7. METODOLOGIA	27
8. RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

No mundo contemporâneo nossa sociedade está vivenciando um período de transformações. Essas mudanças são impulsionadas pelas novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que gradualmente se conectam às práticas educacionais.

Nos últimos anos, a utilização das TICs na educação tem causado uma enorme discussão. Essas tecnologias são consideradas recursos importantes para melhorar o ensino e a aprendizagem. No ensino básico, especialmente nos cursos de matemática, as TICs trazem muitas possibilidades. Elas ajudam a diferenciar os métodos de ensino, possibilitam a compreensão de conceitos mais difíceis e aumentam o interesse dos alunos pelas aulas. Porém, a implementação dessas tecnologias ainda enfrenta muitos desafios que dificultam seu uso efetivo em sala de aula (Pontes; Barboza, 2020).

Entre os inúmeros fatores que impedem a utilização das TICs nas aulas de matemática, pode-se destacar a deficiência de infraestrutura adequada, a ausência de desenvolvimento profissional contínuo direcionado para educadores, ou melhor dizendo, formação continuada e sua resistência em adotar tecnologias inovadoras.

Essas questões são frequentemente citadas nas pesquisas acadêmicas como grandes obstáculos, particularmente em instituições educacionais públicas, onde as dificuldades são marcadamente pronunciadas (Campos et al., 2019; Carneiro; Passos, 2014; Tenório et al., 2016). Para superar esses desafios, exige um esforço colaborativo, envolvendo administradores escolares, estruturas de políticas públicas e iniciativas de formação de professores, para garantir que as TICs sejam verdadeiramente integradas às práticas pedagógicas.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo principal investigar os principais obstáculos enfrentados pelos professores de matemática na integração das TICs em suas práticas pedagógicas na educação básica, a partir de uma perspectiva docente. A escolha por esse tema se justifica pela crescente influência que as tecnologias vêm assumindo no campo educacional contemporâneo. No entanto, mesmo com os avanços tecnológicos, as escolas públicas brasileiras ainda enfrentam muitas dificuldades para aproveitar ao máximo essas inovações.

Entretanto, Fagundes, Wessel e Marin (2023) destacam que, a pandemia da COVID-19 impactou a saúde mental dos professores, no qual enfrentaram sentimentos como medo, frustração e ansiedade diante das novas exigências do ensino remoto. Tais fatores impactaram de maneira profunda a saúde mental dos professores, mostrando diferentes graus de satisfação emocional, psicológica e social.

A metodologia utilizada para esta pesquisa é uma revisão bibliográfica, que se baseia em estudos já publicados sobre o assunto. Através da análise de artigos, dissertações e teses, buscando investigar os principais obstáculos enfrentados por professores de matemática na integração TICs em suas práticas pedagógicas, através de uma perspectiva docente. Essa abordagem facilita a compreensão do cenário atual e sistematiza as informações disponíveis na literatura a respeito das dificuldades enfrentadas pelos docentes ao tentar ou utilizar as TICs no ensino de matemática.

Assim, espera-se que este estudo contribua para a discussão sobre a integração da TIC no ensino de matemática. No qual oferece uma análise crítica dos desafios enfrentados pelos educadores e fornece informações que auxiliem na formulação de políticas e estratégias para promover a inserção eficaz dessas tecnologias na educação básica.

2. JUSTIFICATIVA

A justificativa do tema escolhido para este trabalho baseia-se na crescente relevância da integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nas aulas de matemática, diante das rápidas mudanças tecnológicas e da necessidade de modernização no contexto educacional, é imprescindível investigar as barreiras específicas que os professores enfrentam na integração das TICs nas aulas de matemática. Ressaltando que, a pandemia da COVID-19 enfatizou a urgência de incorporar essas tecnologias.

Esse estudo é relevante, pois a inclusão das TICs é um dos pilares das políticas educacionais contemporâneas, que visam preparar os alunos para um mercado de trabalho digital. No entanto, a implementação dessas políticas muitas vezes enfrenta desafios notáveis. Dentre eles, está a escassez de recursos tecnológicos adequados como uma boa conexão de internet e computadores disponíveis e a falta de formação

continuada para professores que são fundamentais para a implementação efetiva das TIC nas aulas.

A escolha deste tema também é fundamentada na experiência adquirida durante o estágio obrigatório em uma escola pública de educação básica, onde se pôde observar a dificuldade dos professores em integrar as TICs nas aulas de matemática. Com isso, esta situação limita o potencial pedagógico das tecnologias disponíveis, e afeta o engajamento e a aprendizagem dos alunos, que poderiam se beneficiar de um ensino mais dinâmico e interativo. Desta forma, compreendendo os desafios e motivos da não utilização das TICs em sala de aula, pode ser um caminho para desenvolver possibilidades de utilização e contornar problemas.

3. PROBLEMA DE PESQUISA

Quais são os principais obstáculos identificados pelos professores de matemática na integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em suas práticas pedagógicas na educação básica?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Investigar os principais obstáculos enfrentados por professores de matemática na integração de Tecnologias da Informação e Comunicação em suas práticas pedagógicas, através de uma perspectiva docente.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar, por meio de revisão bibliográfica, os diferentes tipos de obstáculos relatados na literatura que impactam a integração das TICs por professores de Matemática na educação básica.
- Classificar e quantificar os obstáculos mais recorrentes com base nas evidências extraídas dos estudos selecionados.

- Propor estratégias e recomendações para superar os obstáculos identificados na integração das TICs nas práticas pedagógicas dos professores de matemática.

5. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Desde os tempos das cavernas, a comunicação humana era por gestos e foi evoluindo com a fala e a escrita, e depois avançando para a impressão e a publicação de livros. As tecnologias mais antigas, como rádio e televisão são consideradas TIC e elas foram fundamentais para a disseminação de informações.

A partir da segunda metade do século XVIII, durante a revolução Industrial houve grandes transformações tecnológicas, sociais e econômicas, no qual as tecnologias de comunicação evoluíram bastante, tornando mais fácil a troca de informações, assim auxiliando no processo de globalização. O marco crucial foi com o surgimento da internet em 1969, modificando a comunicação ao permitir interações em tempo real entre pessoas de diferentes lugares do mundo.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) “podem ser definidas como o conjunto total de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a propagação de informações, assim como tecnologias que permitem a comunicação entre pessoas” (Rodrigues, 2016, p.15).

Conforme Oliveira e Moura (2015), às TICs são empregadas de diversas formas em vários setores de atividade. Elas se destacam nas indústrias por meio da automação, no comércio com a gestão e a publicidade, no setor de investimentos com a disponibilização de informações em tempo real e comunicação instantânea, e na educação, tanto no processo de ensino e de aprendizagem quanto na Educação a Distância.

A existência da tecnologia na nossa sociedade está tão enraizada que é quase inviável imaginar nossa comunidade sem a presença das tecnologias, não nos vemos longe das TVs, tablets, internet, computadores entre outros.

A introdução das TICs na educação começou a ganhar destaque com a necessidade de modernização dos métodos de ensino e a busca por novas formas de

engajamento dos alunos. Elas passaram a ser vistas como ferramentas que enriquecem o processo de ensino e aprendizagem, promovendo uma educação mais significativa e crítica.

Assim, a evolução das TICs não apenas transformou a comunicação, mas também revolucionou a forma como aprendemos e interagimos na sociedade (Castelhana et al., 2023).

O uso dessas ferramentas tecnológicas torna o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente e atrativo aos estudantes, que são tão imersos atualmente no mundo digital. No entanto, é importante destacar que, ao falar de TIC, não nos referimos apenas às novas tecnologias associadas a equipamentos modernos, como computadores, softwares, tablets e smartphones. Na verdade, isso abrange todos os objetos que permitem a transmissão e a construção do conhecimento, incluindo itens como quadro branco, caneta, giz, quadro verde, livros didáticos, retroprojetores, entre outros utensílios que facilitam a disseminação e a formação do conhecimento (Santos, 2014).

O objetivo das TIC é enriquecer o ambiente educacional, e não substituir o papel do professor, por isso ela tem um grande potencial inovador. Elas utilizadas sem nenhuma finalidade, são apenas ferramentas, mas se aplicadas nas aulas, podem contribuir muito para promover uma transformação profunda no processo de ensino e aprendizagem (Vieira, 2011).

Durante as práticas pedagógicas, esses recursos ajudam a estimulá-las e incentivar a inclusão digital nas instituições de ensino, como computadores, tablets e projetores nas aulas são grandemente valorizadas por sua capacidade de enriquecer a experiência educacional.

Ao se referir à educação matemática, é comum associá-la à ideia de ser uma disciplina desafiadora. Como educadores, devemos desfazer esses preconceitos. Assim sendo, é imprescindível analisar diversas abordagens para ensinar essa matéria.

Dessa forma, percebemos que os alunos já nascem com a modernidade e isso desperta o interesse deles. Sendo assim, é interessante que o professor deva usar as TICs a seu favor, podendo auxiliar nas aulas de forma diferenciada e bem envolvente. Elas são consideradas recursos fundamentais que podem melhorar o ensino de

matemática, proporcionando um aprendizado mais interativo, acessível e adequado às necessidades do século XXI.

Com o seu desempenho crucial no ensino de matemática, TICs, podem oferecer diversas vantagens. Primeiramente, com o uso de recursos como vídeos, jogos digitais e simulações possibilitam aulas mais dinâmicas e atraentes para os alunos e permitindo a diversificação da metodologia de ensino (Ritter; Leal; Bulegon, 2018). Assim, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos complexos e permitindo que os alunos visualizem e manipulem informações de maneira interativa.

Outro aspecto importante é que por meio das TICs os alunos ficam incentivados a buscar sua autonomia e pesquisar informações, desenvolvendo assim, habilidades de iniciativa por meio das resoluções de problemas (Tenório; Oliveira; Tenório, 2016).

Por conseguinte, um outro benefício que as TICs permitem, é que os professores realizem avaliações mais eficazes e em tempo real, têm acesso a uma variedade de recursos didáticos, como videoaulas e softwares educativos, que enriquecem as aulas e a colaboração, entre professores, que podem compartilhar recursos e experiências.

Abordar o uso das TICs nas aulas de matemática inclui um assunto complexo e difícil porque exige que o professor pense em novas maneiras para ensinar e aprender matemática, mostrando que é possível despertar no aluno o desejo por aprender (Vasconcelos; Santos, 2021).

Um software de matemática pode ser usado para realizar uma variedade de tarefas, desenvolver a capacidade de raciocínio e criatividade dos alunos e promover situações que despertam a curiosidade e captam a atenção. Existem vários softwares de matemática muito bons que podem ajudar os professores no ensino de matemática; um exemplo é o *GeoGebra*, que pode ser utilizado como uma ferramenta tecnológica que torna as aulas mais atraentes e interessantes podendo ser aplicada para explorar vários tipos de conceitos matemáticos.

Com a utilização das TICs nas aulas de matemática pode contribuir para superar as limitações do ensino tradicional, que muitas vezes, se limita a um professor e um quadro e não atende às diversas demandas dos estudantes. As TIC permitem uma abordagem mais diferenciada e adaptada, atendendo a diferentes estilos de aprendizado.

Por outro lado, através das TIC os alunos são estimulados a trabalharem juntos, promovendo a parceria entre eles para realizar as atividades e resolverem os problemas em grupo. Com isso, desenvolvem habilidades sociais e de comunicação, que são competências importantes para se relacionar bem com outras pessoas, seja no trabalho, na vida pessoal, na escola ou na família.

Assim sendo, com a integração das TICs no ensino de matemática, os alunos ao utilizar essas ferramentas digitais terão acesso ao mundo de informações, com isso poderão aperfeiçoar sua capacidade de análise e interpretação, formando assim cidadãos mais questionadores e reflexivos. No qual é essencial em um mundo cada vez mais globalizado e dinâmico.

Em síntese, é essencial que educadores, gestores, instituições e o governo incentivem essa integração no ensino de matemática, pois não é só uma inovação, e sim, uma necessidade ajudar nas demandas da educação. Além de proporcionar uma educação de qualidade para todos os alunos.

6. A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO(TIC) NO ENSINO DE MATEMÁTICA: FERRAMENTAS E APLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Entender e aplicar conceitos fundamentais da matemática no cotidiano é um direito que deve ser garantido a todos os alunos, e não apenas a um grupo seletivo, conforme apontado por Vasconcelos e Santos (2021). Diante dessa circunstância, o presente capítulo busca mapear algumas TIC já utilizadas por alguns professores na educação Básica e como eles aplicam as mesmas nas suas aulas de matemática.

As demandas educacionais contemporâneas exigem uma abordagem pedagógica que não se limite a uma simples transmissão de conteúdos, mas que também promova o desenvolvimento do pensamento crítico entre os alunos. Nesse contexto, as TIC sobressaem como ferramentas indispensáveis para enriquecer esse processo.

As TICs têm sido cada vez mais integradas às práticas pedagógicas de professores de matemática na educação básica. Essa integração busca não apenas modernizar o ensino, mas também tornar as aulas mais interativas e atraentes para os

alunos. A literatura revisada revela diversas TICs que têm sido utilizadas por educadores, bem como as metodologias aplicadas.

No âmbito educacional, os recursos tecnológicos educacionais desempenham um papel crucial no desempenho das atividades docentes. Sob essa perspectiva, tanto professores quanto alunos podem se beneficiar do uso de softwares educativos e das TIC, tanto em ambientes escolares quanto em casa, para apoiar o processo de ensino e aprendizagem, conforme discutido por Campos, Araújo e Miranda (2019). A aplicação das TIC tende a otimizar o processo educativo, criando ambientes de aprendizagem que facilitam a assimilação de conteúdos pelos alunos (Vasconcelos; Santos, 2021).

Os professores de matemática têm acesso a uma variedade de recursos tecnológicos, que vão desde ferramentas simples, como a calculadora, até softwares mais avançados. Contudo, ao considerarmos o uso de microcomputadores e seus respectivos softwares educativos, percebemos que esse potencial ferramenta ainda não está adequadamente integrada à prática docente da matemática.

Os *softwares* matemáticos podem ser empregados para realizar diversas atividades, aprimorar as habilidades de raciocínio e criatividade dos alunos, além de criar situações que despertam curiosidade e mantêm a atenção dos estudantes.

Entretanto, é fundamental que os professores estejam devidamente preparados para selecionar e utilizar um software de forma eficaz em suas aulas. O conhecimento das características do público-alvo, dos conteúdos a serem abordados e das metodologias de ensino é essencial. Campos, Araújo e Miranda (2019) ressaltam a importância de avaliar a qualidade do software, considerando aspectos como aplicabilidade, interface, custo, requisitos de hardware e conectividade, para garantir que os objetivos pedagógicos sejam alcançados, priorizando sempre a aprendizagem dos alunos.

Neste sentido, Santos (2016) investigou o uso do software *GeoGebra* nas séries finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) em uma escola pública em Aracaju - SE, buscando compreender o papel das TIC no ensino de matemática.

Os dois professores de matemática entrevistados relataram utilizar o *GeoGebra* para abordar conteúdos relacionados a funções e números decimais. Inicialmente, explicavam os conceitos em sala de aula e, em seguida, levavam os alunos ao laboratório

de informática para resolver problemas com o auxílio do software. O autor nos afirma que:

[...] é preciso compreender o papel das TIC e rever a prática docente, bem como a criatividade na forma de ensinar durante as aulas de matemática nos dias atuais, tendo que enfrentar desafios e perspectivas no campo educacional e social, possibilitando o desenvolvimento cognitivo do aluno na atualidade, a partir da inserção das tecnologias na educação” (Santos, 2014, p 13).

Durante a pesquisa, observou-se que o entusiasmo e os questionamentos dos alunos aumentaram, refletindo positivamente na capacidade cognitiva voltada para a resolução de problemas do cotidiano, conforme relatado por (Santos, 2016). O autor também menciona que as TICs são percebidas como um recurso para a aprendizagem e dinamização das aulas, embora existam obstáculos à sua implementação.

No entanto, nos estudos feitos por Aleixos (2018), é ressaltado que o ensino de matemática, com o uso das TICs, está crescendo nas práticas de ensino, mesmo com a resistência de alguns professores. Essa resistência pode ser causada pela falta de conhecimento sobre as ferramentas tecnológicas ou pela ideia de que as TICs não são eficazes para ensinar matemática. Mesmo assim, os softwares educacionais têm sido muito usados para criar atividades e avaliações, proporcionando ferramentas interativas que facilitam o ensino de matemática. Por exemplo, plataformas digitais permitem a visualização de conceitos matemáticos complexos, como geometria e álgebra, tornando-os mais acessíveis e compreensíveis para os alunos. Além disso, essas ferramentas possibilitam a flexibilidade do aprendizado, permitindo que os educadores adaptem suas atividades às necessidades dos alunos.

Em seu estudo com oito professores, dos quais dois afirmaram utilizar as TICs, como videoaulas, confirmaram que os recursos audiovisuais são preferidos para concretizar o aprendizado. Um dos professores contou que usa um aplicativo para enviar exercícios e vídeos explicativos. Outros mencionaram o uso de jogos e softwares, como o *GeoGebra*, para potencializar o aprendizado, especialmente em aulas sobre funções, onde a variação dos coeficientes é explorada. Jogos envolvendo geometria espacial também são utilizados para aprimorar a percepção dos sólidos geométricos. Dessa forma, os professores podem selecionar jogos matemáticos que se alinhem às suas propostas pedagógicas e às preferências dos alunos, conforme (Almeida, 2016).

A autora destaca que entre os professores entrevistados, alguns utilizam as TICs ocasionalmente devido à falta de recursos, enquanto outros fazem uso de Datashow, projetores, notebooks, softwares, sites e busca em videoaulas, com o intuito de tornar suas aulas mais dinâmicas e facilitar a retenção de conteúdo pelos alunos.

Conforme Ferreira (2013), em sua pesquisa com seis professores, cinco afirmam integrar as TICs em suas aulas. Os softwares mais mencionados foram o *Geogebra* e o *Winplot*, além de outros recursos como calculadoras, Excel, teleaulas e o *software* Logo. O *Geogebra* é utilizado para introduzir conceitos básicos de geometria plana para alunos do 6º e 7º ano, bem como para explorar conteúdo relacionado a funções. Inicialmente, os professores apresentam o *software Geogebra* e, em seguida, propõem atividades ou roteiros para que os alunos se familiarizem com a ferramenta. Em aulas sobre funções trigonométricas, o *Winplot* (plotador de gráficos) é utilizado com alunos da 2ª série do ensino médio.

Para alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, um professor recorre a jogos e desafios lógicos, selecionando sites especializados que oferecem atividades lúdicas para conteúdos como sequências e operações fundamentais, além de estimular o raciocínio lógico em situações interativas. Outro *software* mencionado é o Logo (estudo de ângulos e polígonos), utilizado em turmas do 8º ano, onde os alunos trabalham em grupos para construir polígonos regulares, orientando a tartaruga com medidas de lados e ângulos. Recursos multimídia também são empregados, exibindo filmes como “A História do Número 1”, “As Aventuras de Pi” e “Donald no País da Matemática”, além de vídeos sobre o Teorema de Pitágoras e Equações do 2º grau, funções e geometria.

Com turmas do 9º ano, os professores realizam pesquisas sobre matemáticos que contribuíram para o desenvolvimento dos cálculos algébricos e utilizam o Excel para abordar conteúdos de estatística, como a construção de tabelas, tipos de gráficos, desvio padrão e análise de resultados.

Tenório, Oliveira e Tenório (2016) destacam em seu trabalho que a frequência de uso das TIC nas aulas de matemática é baixa. Quando utilizadas, as TIC servem predominantemente como ferramentas de pesquisa, como *YouTube* e sites educacionais. Alguns professores tentaram incorporá-las em suas práticas, recomendando que os alunos buscassem informações para trabalhos escolares,

utilizassem o computador para estudar, lessem mais textos ou usassem listas de exercícios.

No entanto, o uso de e-mail e redes sociais para esclarecer dúvidas matemáticas também foi comum. Entretanto, alguns professores demonstraram receio em utilizar essas ferramentas, especialmente com alunos mais jovens e de não dominarem integralmente as ferramentas tecnológicas.

Diante desse cenário, os professores que utilizam recursos da TIC poderiam explorar mais amplamente plataformas como o *YouTube*. Na era digital, os recursos tecnológicos oferecem novas oportunidades de aprendizado de forma mais acessível e ágil. Os professores poderiam aproveitar as teleaulas, criar canais e transmitir apresentações de trabalhos, sempre com a devida autorização dos alunos.

Com esse fim, Ritter, Real e Bulegon (2018) apontam que os softwares computacionais e vídeos são as TIC mais utilizadas, embora também mencionem o uso de jogos digitais, animações, áudio, hipertexto e hiperímia. Os participantes da pesquisa relataram a utilização de gifs e memes, evidenciando que os professores estão explorando uma ampla gama de TIC, o que desperta o interesse dos alunos pelos conceitos matemáticos.

Os autores destacam que, entre os softwares mencionados, o *GeoGebra* e o *Winplot* são os mais utilizados. Além desses, os professores citaram outros recursos como *Cabri 3D*, *Microsoft Mathematics*, *MatLab*, *Khan Academy*, *SPSS*, *Maple*, *VCN*, *LibreCalc*, *Stellarium*, *Graphmatica*, *Régua e Compasso*, *Excel* e *Past*. O *GeoGebra*, por ser um *software* livre, permite a realização de diversas construções e a exploração de conceitos matemáticos tanto na álgebra quanto na geometria, tudo em um único ambiente. Ele é utilizado como um recurso de exploração, onde os alunos são incentivados a buscar soluções para problemas por meio da TIC.

Os conteúdos de funções e geometria foram os mais abordados. No caso das funções, o software facilita a visualização do comportamento ao variar seus parâmetros, enquanto na geometria, permite uma melhor visualização, já que aspectos difíceis de serem percebidos ao desenhar em um quadro se tornam mais claros em um ambiente digital, onde é possível observar e manipular estruturas em 3D.

Em suma, numa visão geral, os estudos apresentados indicam que, embora os professores entrevistados reconheçam o potencial das tecnologias, seu uso ainda é bastante básico. E é evidente também a preocupação em utilizar e explorar os recursos das TIC como ferramentas de apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

6. INTEGRAÇÃO DAS TICS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: DESAFIOS PERCEPTIVOS

As tecnologias surgem como ferramentas poderosas que possibilitam o registro, edição, combinação e manipulação de informações em qualquer lugar e a qualquer momento, conforme destacado por Rosa (2013). No entanto, muitos docentes ainda enfrentam consideráveis obstáculos na inclusão das TIC em suas práticas pedagógicas, o que limita o potencial transformador dessas ferramentas no processo de ensino-aprendizagem.

Identificar as dificuldades que os professores enfrentam ao utilizar as TIC nas salas de aula é essencial para aprimorar a educação pública no Brasil. A pesquisa realizada por Pontes e Barboza (2020) revela que, ao entrevistar quatro professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental em duas escolas públicas estaduais, foram identificadas algumas principais barreiras à integração das TIC. Entre essas dificuldades, destacam-se a escassez de acesso à internet e à tecnologia, como computadores; turmas superlotadas em relação ao número de equipamentos disponíveis; a falta de incentivo para o uso das TIC; espaço físico inadequado nas escolas; e a formação insuficiente dos professores para a utilização efetiva dessas tecnologias.

Almeida (2016) complementa essa discussão ao afirmar que, embora a tecnologia tenha o potencial de simplificar as ideias transmitidas, a função do professor é crucial na escolha dos softwares e aplicativos que auxiliarão os alunos na resolução de problemas que exigem raciocínio crítico e reflexão. O educador, portanto, deve orientar os alunos sobre como buscar e tratar informações, atuando como facilitador da aprendizagem.

O professor, neste contexto de mudança, precisa saber orientar os educandos sobre onde colher informação, como tratá-la e como utilizá-la.

Esse educador será o encaminhador da autopromoção e o conselheiro da aprendizagem dos alunos, ora estimulando o trabalho individual, ora apoiando o trabalho de grupos reunidos por área de interesses (Mercado, 1998, p. 1).

Dessa forma, a missão do professor de matemática vai além das demonstrações da tecnologia na vida real. É fundamental que ele saiba utilizar essas ferramentas de maneira eficaz e significativa no processo de ensino, possibilitando que os alunos desenvolvam uma compreensão aprofundada do conteúdo abordado. O professor deve guiar os alunos em direção à realização de seus objetivos de aprendizagem, como enfatiza Gomes (2016).

Entretanto, a pesquisa de Campos, Araújo e Miranda (2019) revela que, ao analisar os desafios e as possibilidades da utilização das TIC no ensino de matemática, dentre os 32 professores de Matemática do ensino básico de escolas públicas da cidade de São Gabriel no estado da Bahia que responderam ao questionário, enfrentam dificuldades como: a falta de infraestrutura nos laboratórios de informática, carência de conhecimento e domínio sobre as tecnologias. Além disso, sofrem com a ausência de um planejamento apropriado para a aplicação de metodologias que integrem recursos tecnológicos.

Os resultados da pesquisa de Campos, Araújo e Miranda (2019) não apenas destacam as dificuldades na infraestrutura, mas também sugerem que a falta de domínio tecnológico por parte dos professores pode levar a uma resistência ao uso das TIC. Isso aponta para a necessidade urgente de programas de formação continuada que não apenas introduzam os professores às tecnologias, mas também os capacitem a integrá-las de maneira eficaz em suas práticas pedagógicas.

Um estudo adicional realizado por Pontes, Silva e Barboza (2019) também destaca a percepção dos professores de matemática do ensino fundamental sobre o uso das TIC em sala de aula. No qual os resultados indicam que a falta de conectividade à internet é um dos maiores obstáculos, dificultando o uso dos computadores e a instalação de softwares necessários. Os autores ainda apontam que, dos 20 computadores disponíveis, apenas 8 estão funcionando, o que limita severamente as oportunidades de aprendizado.

Outro ponto negativo relatado pelos autores nos dados analisados, é que a capacitação dos professores aparece como um fator crucial. A pesquisa revela que a formação inicial dos docentes impacta diretamente a utilização da tecnologia em sala de aula, gerando insegurança e falta de motivação para promover mudanças e sair da zona de conforto.

No entanto, apesar dos avanços, a adoção da tecnologia ainda enfrenta resistência, com alguns professores relutantes em sair de sua zona de conforto, o que resulta em práticas de ensino insatisfatórias (Ferreira, 2013).

A verdadeira integração das tecnologias na educação, ocorrerá quando os professores vivenciarem o processo conforme argumenta (Bittar; Guimaraes; Vasconcelos, 2008):

Acreditamos que a verdadeira integração da tecnologia somente acontecerá quando o professor vivenciar o processo e quando a tecnologia representar um meio importante para a aprendizagem. Falamos em integração para distinguir de inserção. Essa última para nós significa o que tem sido feito na maioria das escolas: coloca-se o computador nas escolas, os professores usam, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e mais do que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho à prática pedagógica, usado em situações incomuns, extraclases, que não serão avaliadas (Bittar, Guimarães, Vasconcelos, 2008, p. 86).

Nesse contexto, Oliveira (2014) observa e reforça que o cenário é desanimador, onde, assim como nas pesquisas anteriores, a precariedade dos laboratórios de informática e a insegurança dos professores são evidentes. Além do mais, um fator que se destaca em sua pesquisa, é a precariedade das condições de trabalho dos professores, muitos dos quais trabalham em múltiplos turnos e se sentem sobrecarregados, realizando apenas o mínimo exigido devido à desvalorização profissional, o que resulta em desmotivação.

Ferreira (2013) também destaca que a falta de computadores suficientes para todos os alunos é um dos principais obstáculos para o uso das TIC. Alguns alunos, por sua vez, não têm acesso a computadores em casa, limitando sua prática a momentos em que estão na escola.

Por conseguinte, assim como Oliveira (2014), os autores Tenório, Oliveira e Tenório (2016) apontam, dentre os professores entrevistados umas das grandes dificuldades em utilizar as TIC, é a elevada carga horária dedicada à regência de turmas

sendo um desafio significativo, reduzindo o tempo disponível para capacitação e inovação pedagógica. Outros problemas, como a infraestrutura inadequada dos laboratórios, além da inexistência de laboratórios em algumas escolas, a falta de manutenção e a escassez de acesso à internet, também contribuem para a dificuldade de implementação das TIC.

Os autores ressaltam que, também um outro desafio para a implementação das TIC nas salas de aula é a falta de interesse dos alunos em utilizá-las para seus estudos. Pois muitos estudantes estão habituados ao modelo tradicional de ensino, onde recebem informações de maneira passiva, sem a necessidade de se envolver ativamente no processo de aprendizagem.

Com isso, os alunos não querem buscar conhecimento de maneira mais ativa e independente, porque já estão acostumados a somente receberem o conhecimento, sem ao menos fazer algum esforço.

Para isso, é necessário reconhecer que o contato com as TIC não deve ser visto apenas no contexto escolar. Fora da escola, muitos alunos não têm acesso a essas tecnologias, causando a limitação e disposição para usufruir de maneira proveitosa.

Diante do exposto, é visível que a aplicação das TIC nas aulas de matemática enfrenta diversos obstáculos. Sendo que, as dificuldades vão desde a falta de infraestrutura adequada nas escolas até a resistência de alguns professores em integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas. O uso das TIC ocorre, muitas vezes, de forma pontual, em razão de barreiras que vão além do controle do docente ou da instituição de ensino. Fatores como a posição socioeconômica dos alunos podem dificultar a interação entre professores e estudantes, comprometendo a dinâmica de aprendizagem durante as aulas, conforme aponta (Ferreira, 2013).

Neste contexto, observamos uma realidade preocupante nas escolas públicas de ensino básico, onde as dificuldades enfrentadas pelos professores na implementação das TIC são recorrentes. É possível afirmar que ainda não se consolidou uma cultura de utilização dessas tecnologias no ambiente escolar, e há um longo caminho a ser percorrido para sua construção.

7. METODOLOGIA

Aqui serão abordados todos os aspectos metodológicos da pesquisa realizada, descrevendo-se os procedimentos necessários e úteis para investigar os principais obstáculos enfrentados por professores de matemática na integração de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em suas práticas pedagógicas, através de uma perspectiva docente.

Esse estudo tem por finalidade realizar uma pesquisa de natureza básica que objetiva gerar novos conhecimentos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais (Prodanov; Freitas; 2013, p. 51) uma vez que gera conhecimento, focando na melhoria de teorias científicas já existentes.

Para alcançar os objetivos propostos e melhor apreciação deste trabalho, foi utilizada uma abordagem qualitativa. Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados:

Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador (Prodanov, Freitas, 2013, p. 70).

Os dados coletados geralmente são textuais, visuais ou verbais, e sua análise é interpretativa, considerando o contexto e as interações dinâmicas entre pesquisador e objeto de estudo (Koche, 2011).

Com intuito de conhecer a problemática sobre a área de estudo foi realizada uma pesquisa descritiva e exploratória. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa exploratória é um tipo de investigação que tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com um problema ou tema, tornando-o mais claro e facilitando sua definição e delineamento. É utilizada principalmente em fases iniciais de investigação, especialmente quando o tema ou problema ainda é pouco conhecido ou carece de informações detalhadas.

Diante desta mesma ideia, Koche (2011) complementa que a pesquisa exploratória é especialmente útil para identificar aspectos relevantes de um problema e

orientar estudos mais aprofundados. Ela não busca conclusões definitivas, mas sim uma compreensão inicial que sirva de base para estudos mais aprofundados, ajudando na formulação de hipóteses e na fixação de objetivos. Enquanto a pesquisa descritiva Segundo Prodanov e Freitas (2013), busca características de uma população, fenômeno ou situação, detalhando "o quê", "como" e "por que" algo ocorre. Ela Identifica e detalha as relações entre variáveis de um fenômeno, tal como se apresentam naturalmente não havendo manipulação das variáveis; os dados são coletados e analisados conforme ocorrem espontaneamente (Koche, 2011).

Diante disto a pesquisa se caracteriza como exploratória e descritiva, pois o caráter exploratório da pesquisa é evidenciado pela identificação e compreensão dos principais obstáculos enfrentados por professores de matemática na integração das TICs em suas práticas pedagógicas. Por outro lado, o caráter descritivo se manifesta na sistematização, categorização e quantificação dos dados extraídos da literatura selecionada.

Este estudo é um levantamento bibliográfico, mais especificamente, uma Revisão Sistemática da Literatura que é uma abordagem metodológica que busca reunir, avaliar e sintetizar evidências científicas sobre um tema específico de forma criteriosa e estruturada (Paixão et al., 2024).

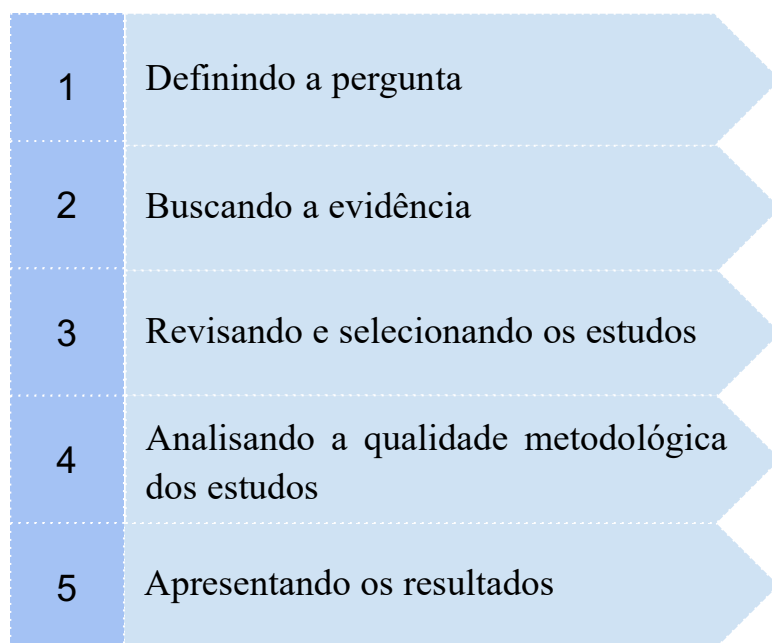
Diferente das revisões tradicionais, que frequentemente apresentam uma característica subjetiva, a revisão sistemática utiliza um protocolo pré-definido que orienta a seleção, análise e interpretação dos estudos incluídos, garantindo maior confiabilidade e replicabilidade aos resultados (Campos; Caetano; Gomes, 2022). É caracterizada por sua metodologia rigorosa e objetiva, garantindo a confiabilidade e relevância dos resultados obtidos.

No contexto da educação, Campos, Caetano e Gomes (2022) abordam que a aplicação da revisão sistemática na área educacional permite mapear com rigor os avanços e lacunas em determinados temas, consolidar evidências sobre práticas pedagógicas e subsidiar a tomada de decisões e formulação de políticas educacionais.

Segundo Sampaio e Mancini (2007) a descrição das etapas que constituem o processo de elaboração de um estudo de revisão sistemática está estruturada em etapas claras: definição da pergunta de pesquisa, estratégia de busca; revisar e selecionar os

artigos, avaliação da qualidade metodológica das publicações e síntese dos dados coletados. Essa organização torna possível reduzir vieses e fornecer uma visão abrangente e crítica do conhecimento acumulado sobre o tema. Conforme é apresentado na figura 1:

Figura 1 – Etapas da Revisão Sistemática de Literatura



Fonte: Elaborado pela autora com base em Sampaio e Mancini (2007)

A etapa um prevê a definição de uma pergunta de pesquisa. Para o artigo foi definida a seguinte pergunta: “Quais obstáculos professores de matemática da educação básica possuem para utilizar as TICs em suas salas de aulas?”

O passo dois, denominado busca da evidência, prevê a inclusão de artigos que possam gerar impacto nos resultados na pesquisa. Nessa etapa, o procedimento de busca e seleção foi realizado entre dezembro de 2023 e fevereiro de 2024, nas bases de dados *Google Acadêmico*, *SciELO* e *Periódicos CAPES*. Foram utilizados os seguintes descritores: “TICs e ensino de matemática”, “tecnologias digitais no ensino de matemática”, “obstáculos docentes e TICs”, “professor de matemática e tecnologia”, combinados com operadores booleanos como *AND* e *OR*, a fim de refinar e ampliar os resultados da busca.

Na etapa três, revisar e selecionar os artigos, para garantir a relevância e o alinhamento dos estudos ao objeto da pesquisa, foram aplicados os seguintes critérios de inclusão:

- Publicações entre os anos de 2010 a 2024. Esse período delimitado, foi estabelecido com o intuito de contemplar estudos recentes e relevantes no campo das TICs ao ensino de matemática na educação básica;
- Estudos que abordam diretamente o ensino de matemática na educação básica;
- Trabalhos que discutem obstáculos enfrentados pelos professores na integração das TICs;
- Textos escritos em língua portuguesa;
- Artigos científicos, dissertações, teses e anais de eventos, disponíveis em acesso aberto.

Foram priorizados artigos publicados em periódicos científicos avaliados por pares, o que foi confirmado pela presença de informações no site da revista, ou pelas datas de submissão e aprovação nos próprios artigos. No entanto, considerando a relevância temática e a contribuição de alguns estudos, também foram incluídos trabalhos como dissertações e anais de eventos científicos, para a compreensão dos obstáculos enfrentados por professores de matemática na integração das TICs.

- Eram repetidas nas diferentes bases;
- Tratavam do uso das TICs de forma genérica, sem foco na matemática;
- Apresentavam apenas a perspectiva dos alunos ou abordavam exclusivamente o ensino superior.

Na etapa quatro, inicialmente, foram identificados 45 estudos potencialmente relevantes após a busca nas bases de dados. Posteriormente, realizou-se a triagem baseada na leitura de títulos e resumos para verificar a adequação aos critérios de inclusão, eliminando duplicatas e estudos fora dos critérios.

Na etapa seguinte, procedeu-se à leitura integral dos textos restantes para avaliação aprofundada do conteúdo. Como resultado, 15 artigos foram selecionados para análise detalhada.

Na última etapa, a síntese dos dados coletados foi qualitativa e interpretativa, com o objetivo de identificar e categorizar os principais obstáculos relatados pelos professores. A partir da leitura completa, os estudos foram organizados em cinco categorias principais: a) Falta de capacitação docente; b) Infraestrutura escolar deficiente; c) Resistência à inovação tecnológica; d) Sobrecarga de trabalho docente; e) Adaptação dos alunos às tecnologias.

Dentre os 15 artigos, 9 foram priorizados para análise aprofundada por apresentarem maior relevância e detalhamento quanto aos obstáculos identificados.

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da leitura completa dos artigos, encontrou-se artigos que traziam obstáculos do uso das TICs e os que não traziam tão especificamente estes obstáculos:

Quadro 1: Estudos sobre a Integração das TIC no Ensino de Matemática

Autores / Ano	Apresenta Obstáculos	Apresenta Recomendações
Pontes & Barbosa (2020)	Falta de formação; infraestrutura deficiente; turmas grandes; falta de apoio institucional.	Identificação de barreiras para guiar políticas públicas e formação continuada
Tenório, Oliveira & Tenório (2016)	Falta de formação; infraestrutura inadequada; desinteresse dos alunos	Políticas educacionais consistentes podem fomentar a adoção das TIC
Vasconcelos & Santos (2021)	Formação inadequada; resistência à mudança; dificuldades com alunos.	Integração mais efetiva das TIC com foco em capacitação e suporte pedagógico
Gomes, M. D. (2016)	Insegurança dos professores; formação acadêmica insatisfatória.	Necessidade de formação sólida nos cursos de licenciatura

Aleixo (2018)	Falta de infraestrutura; resistência dos alunos.	Explorar potencial das TIC para ampliar acesso à informação e aprendizagem
Campos, Araújo & Miranda (2019)	Falta de recursos, despreparo docente, infraestrutura precária.	Reforçar formação continuada e melhorar condições escolares
Oliveira, F. T. (2014)	Falta de formação e infraestrutura.	TICs aumentam motivação e dinâmica quando bem aplicadas
Carneiro & Passos (2014)	Falta de formação e infraestrutura	TICs promovem ambiente mais interativo e motivador
Pontes, Silva & Barboza (2019)	Falta de suporte institucional, resistência docente, infraestrutura limitada.	Reconhecimento do potencial das TICs e necessidade de apoio contínuo
Almeida, H. M. (2016)	Dificuldades na escolha de ferramentas; necessidade de acompanhamento docente.	TICs aumentam desempenho e interesse dos alunos
Ritter, Real & Bulegon (2018)	Uso restrito a alguns recursos	TICs aplicadas a funções e geometria com bons resultados
Santos, K. M. L. (2016)	Pouca integração de TICs na prática criativa.	GeoGebra aumenta interação e interesse dos alunos
Ferreira, F. P. (2013)	Infraestrutura precária; formação insuficiente; resistência dos alunos.	TICs reconhecidas como úteis, mas com obstáculos práticos
Rosa, R. (2013)	Falta de domínio tecnológico; carga horária elevada.	Necessidade de suporte técnico e pedagógico contínuo
Vieira, R. S. (2011)	Subutilização das TIC; falta de formação específica.	Reforçar a formação para uso efetivo das TIC na educação a distância

A partir da leitura completa dos artigos, foi feita uma categorização posterior no qual foram definidas, como exposto no quadro 2, 5 categorias, que são os obstáculos para o uso das TICs. Assim, iremos analisar e discutir mais especificamente os artigos que trouxeram tais obstáculos.

Os artigos selecionados para esta revisão sistemática foram criteriosamente escolhidos com base em sua relevância e atualidade no contexto da integração das TICs no ensino de matemática, podendo ser observado no quadro 1. Dentre eles, destacam-se os estudos de Pontes e Barboza (2020), Tenório, Oliveira e Tenório (2016), Vasconcelos e Santos (2021), Campos, Araújo e Miranda (2019) e Aleixo (2018), que foram priorizados por abordarem de maneira direta as dificuldades enfrentadas pelos educadores na implementação das TICs. Esses trabalhos apresentam análises tanto qualitativas quanto quantitativas dos desafios pedagógicos, estruturais e institucionais que permeiam essa integração. Esses artigos fornecem uma visão abrangente dos principais obstáculos associados ao uso das TICs em sala de aula nas aulas de matemática, no qual refletem diferentes contextos educacionais e contribuem para a discussão proposta neste trabalho.

Quadro 2 - Quantificação das Frequências das Dificuldades

Categoria	Número de vezes citadas	Autores
Falta de capacitação dos professores	8/9	Pontes e Barboza, (2020); Tenório, Oliveira, Tenório(2016); Vasconcelos e Santos(2021); Campos, Araújo, Miranda(2019); Pontes, Silva, Barboza(2019); Ritter, Real, Bulegon(2018); Santos(2016) e Almeida(2016)
Infraestrutura deficiente	7/9	Campos, Araújo, Miranda(2019); Pontes, Silva, Barboza(2019); Santos(2016) Pontes e Barboza, (2020); Tenório, Oliveira, Tenório(2016); Vasconcelos e Santos(2021); Aleixo (2018)
Resistência à inovação tecnológica	4/9	Pontes, Silva, Barboza(2019); Santos(2016); Vasconcelos e Santos(2021); Almeida(2016)
		Pontes, Silva, Barboza(2019); Pontes e

Sobrecarga de trabalho	4/9	Barboza, (2020);Tenório, Oliveira, Tenório(2016);Vasconcelos e Santos(2021);
Adaptação dos alunos	5/9	Campos, Araújo, Miranda(2019);Tenório, Oliveira, Tenório(2016);Vasconcelos e Santos(2021);Aleixo (2018);Almeida(2016)

Categoria 1 - Obstáculo: Falta de Capacitação dos Professores

Os dados coletados na revisão bibliográfica evidenciam um conjunto de desafios recorrentes que os professores de matemática enfrentam ao tentar integrar as TICs em suas práticas pedagógicas. Uma das dificuldades mais frequentemente mencionadas é a falta de formação adequada, identificada em quase todos os estudos analisados. Pontes e Barboza (2020) destacam que muitos educadores não receberam a capacitação necessária durante sua formação inicial, e os cursos de formação continuada são considerados superficiais. Esse panorama é reforçado por Tenório, Oliveira e Tenório (2016), que apontam a necessidade de uma formação continuada mais direcionada às demandas práticas do uso das tecnologias na educação.

Da mesma maneira, Almeida (2016) reforça que o uso de dispositivos como celulares, tablets e notebooks é prejudicado pela ausência de treinamento específico para o uso pedagógico dessas ferramentas.

Da mesma forma, Vasconcelos e Santos (2021) também apontam que a ausência de uma formação continuada de qualidade compromete a confiança dos docentes na utilização das TICs. Gerando assim, a insegurança nos professores, que frequentemente não se sentem preparados para utilizar as TICs de maneira eficaz.

Aleixo (2018) destaca essa questão ao enfatizar a necessidade de uma formação específica que permita explorar plenamente o potencial das TICs no ensino.

Os autores ressaltam que muitos professores não se sentem preparados para utilizar tecnologias em suas práticas pedagógicas devido à formação inicial insuficiente e à ausência de programas de capacitação contínua. Esse problema representa um

grande desafio, uma vez que ao usar as TICs requer dos docentes habilidades específicas e conhecimento aprofundado sobre como incluir tais recursos de forma eficiente nas aulas.

Seria importante investir em programas de formação de professores na utilização das TICs nas aulas de matemática, pois melhora a eficiência do ensino e apoia os resultados de aprendizagem dos alunos (Niyibizi; Mutarutinya, 2024). Uma maneira muito útil de alcançar esse propósito é oferecer oficinas que proporcionam experiência prática com ferramentas de TIC, permitindo que os professores aprendam aplicações práticas para suas salas de aula (Fuchter; Pereira, 2022). Com isso, poderia utilizar o programa *Geogebra*, auxiliando no método de ensino na integração das TICs de forma eficaz e positiva.

Um exemplo disso poderia ser a inclusão de oficinas que proporcionem aos educadores a oportunidade de participar de atividades práticas, nas quais possam explorar as diversas funcionalidades do *software*. Dessa forma, eles poderiam elaborar planos de aula que integrem essas ferramentas tecnológicas com os conteúdos de matemática e a maneira prática de levar para sala de aula. Esses cursos não apenas auxiliam os educadores na atualização em relação às novas tecnologias, mas também contribuem para que se sintam mais confiantes e seguros ao integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas.

Categoria 2 - Obstáculo: Infraestrutura deficiente

Além disso, a infraestrutura deficiente escolar foi um fator amplamente destacado também em quase todos os estudos revisados, sendo apontada como uma barreira notável para a integração das TIC no ensino de Matemática. Segundo Campos, Araújo e Miranda (2019) e Pontes, Silva e Barboza (2019) a falta de acesso a computadores, internet e outros equipamentos limita consideravelmente a capacidade dos professores de utilizar as TICs. O uso de laboratórios de informática mal equipados e a ausência de uma rede de internet estável são questões que afetam diretamente a qualidade do ensino mediado por tecnologias.

Como mencionado por Aleixo (2018), isso é um problema recorrente, embora muitas escolas ofereçam algum acesso às TICs, um número considerável não oferece as condições necessárias para um uso eficaz. Isso inclui espaço físico inadequado e falta de equipamentos essenciais, o que pode limitar severamente a capacidade dos professores de utilizar a tecnologia em suas aulas.

A infraestrutura escolar é um ponto importante que precisa ser tratado pelo governo. Destinar recursos para comprar equipamentos e melhorar a conexão nas escolas é essencial para que as TICs sejam usadas de forma eficaz. De acordo com Campos e colaboradores (2019), o investimento em tecnologia é uma condição prévia indispensável para a modernização do ensino, especialmente em escolas públicas.

É necessário a criação de políticas públicas que garantam uma boa infraestrutura nas escolas, com computadores e internet rápida, e é muito importante para aumentar a qualidade da educação e o desempenho dos alunos (Andrade; Campos; Costa, 2021). Além da manutenção regular dos laboratórios de informática, a melhoria e a expansão da infraestrutura escolar são essenciais para incluir tecnologias que promovam o uso eficaz das TICs no ensino.

Essas ações podem diminuir as diferenças que existem e ajudar na aceitação das TICs, criando um ambiente escolar mais inclusivo e preparado para atender às necessidades da educação do século XXI.

Categoria 3 - Obstáculo: Adaptação dos Alunos

A adaptação dos alunos no uso das TICs nas aulas de matemática foi citada em quatro dos nove estudos. Esses autores indicam que muitos alunos não enxergam as TICs como ferramentas de ensino e preferem utilizá-las para entretenimento.

Campos, Araújo e Miranda (2019) destacam que têm muita dificuldade em engajar os alunos e despertar seu interesse pelos conteúdos de Matemática. Além de que, alguns professores relataram que, mesmo quando se esforçam para preparar aulas diferenciadas e lúdicas utilizando recursos tecnológicos, muitos alunos demonstram desinteresse, preferindo acessar redes sociais ou se envolver em atividades não relacionadas ao conteúdo escolar.

Os professores salientaram que a dificuldade de envolver os alunos pode estar ligada à escolha errada de programas ou materiais que não atendem às necessidades de ensino, o que pode diminuir a experiência de aprendizado.

Santos (2016) afirma que a falta de acesso às TICs pode gerar grandes desigualdades nas oportunidades de aprendizado. Alunos que não têm acesso a essas tecnologias podem perder experiências de aprendizado interativas e enriquecedoras, o que pode levar desinteresse e à falta de engajamento com a matemática. Essa falta de engajamento se torna um desafio extra para os professores, que têm dificuldades em motivar os alunos a utilizarem as TICs de maneira produtiva.

Aleixo (2018) destaca que, em muitos casos, os alunos se distraem facilmente ao utilizarem tecnologias, o que dificulta o andamento das atividades pedagógicas. Há uma preocupação com a dispersão da atenção dos alunos durante o uso de tecnologias em sala de aula. Alguns professores mencionam que os alunos desrespeitam as regras ao usar celulares, o que dificulta a condução das aulas. Essa situação gera um ambiente de dispersão, onde a atenção dos alunos se desvia do conteúdo que está sendo ensinado.

Tenório, Oliveira e Tenório (2016) apontam que alguns professores acreditavam que seus alunos não estavam motivados a usar as TICs para aprender matemática e que muitos não tinham acesso a essas tecnologias fora da escola. Além disso, esses autores sugerem que, sem políticas públicas que garantam o acesso universal às tecnologias, essa desigualdade continuará a impactar negativamente o desempenho escolar dos alunos mais vulneráveis.

Esse desnível de acesso gera uma disparidade no aprendizado, pois os alunos que possuem esses recursos em casa conseguem aprofundar o uso das TICs, enquanto outros dependem exclusivamente do tempo de aula para utilizar as ferramentas tecnológicas, causando assim, uma desmotivação naqueles que não possuem acesso facilmente as tecnologias.

Já Vasconcelos e Santos (2021) apontam que os alunos podem ter dificuldades em associar conceitos matemáticos ao uso de novas tecnologias, especialmente em áreas que lidam com simbologia e representação abstrata.

Uma boa estratégia para lidar com o desinteresse dos alunos, poderia ser a utilização de metodologias ativas de ensino, em que seria aplicado uma aprendizagem por investigação, ou outras, que trabalham um ensino mais ativo e centrado no aluno. Com isso, estimula os alunos a participarem ativamente no processo de ensino e aprendizagem usando as TICs.

Tal como, seria interessante a implementação de uma ferramenta tecnológica interativa, como um *software* de simulação e jogos educativos matemáticos. O uso de um software visual e interativo auxilia na compreensão de conceitos matemáticos complexos. Os alunos são capazes de visualizar problemas e soluções de forma mais eficaz, levando a uma compreensão mais profunda do material que está sendo ensinado (Nascimento, 2024). Com isso, através dessas ferramentas, tornaria o ensino de matemática mais atrativo e empolgante, despertando assim, o interesse do estudante em aprender.

Por exemplo, ao usar um *software* que permita aos alunos explorar conceitos matemáticos de forma prática, eles podem ver a aplicação real do que aprenderam, tornando a experiência mais interessante, além da aprendizagem na memória fotográfica.

Dessa forma, é viável criar um ambiente educacional mais dinâmico, no qual todos os estudantes possam se beneficiar das TICs para se prepararem para o mundo da tecnologia em constante evolução.

Categoria 4 - Obstáculo: Resistência à Inovação Tecnológica

Ademais, a resistência à inovação tecnológica por parte de alguns professores foi outro tema recorrente nos estudos. Segundo Pontes, Silva e Barboza (2019), muitos educadores ainda possuem uma visão tradicional da educação, o que os leva a hesitar em adotar novas abordagens pedagógicas que envolvem o uso das tecnologias.

A resistência pode ser atribuída ao medo relacionado a mudanças, à falta de confiança nas novas metodologias ou à crença de que as TICs não são compatíveis com o ensino de matemática. Essa resistência cultural é um obstáculo que deve ser superado

por meio de estratégias que promovam a valorização das TICs como ferramentas pedagógicas relevantes.

Conforme Santos (2016) alguns professores podem ser resistentes a mudar seus métodos tradicionais de ensino, em especial, na matemática, o quadro e giz. Essa resistência pode resultar da falta de confiança no uso de novas tecnologias ou da crença de que os métodos tradicionais são mais eficazes.

A resistência à inovação tecnológica também é um fator importante. Alguns professores, demonstram uma preferência pelos métodos tradicionais de ensino, evitando a adoção das TICs, mesmo quando os recursos estão disponíveis. Como Aleixo (2018) expõe que os docentes defendem que a resistência também está relacionada à sobrecarga de trabalho e à desvalorização profissional, que desmotivam os professores a inovarem em suas práticas pedagógicas. Isso sugere que a resistência não pode ser combatida apenas com capacitação, mas também com melhores condições de trabalho, valorização profissional e da promoção de uma cultura de inovação dentro das escolas.

Vasconcelos e Santos (2021) e Aleixo (2018) destacam que, apesar de reconhecerem os benefícios das TIC, muitos professores mostram relutância em alterar suas práticas pedagógicas tradicionais, preferindo manter métodos com os quais já estão familiarizados. No qual, essa resistência pode ser explicada pela falta de familiaridade com as tecnologias e pelo receio de que as TICs não gerem os resultados esperados.

Em concordância Pontes, Silva e Barboza (2019) relatam que os professores geralmente acham difícil sair de suas zonas de conforto e adotar totalmente as novas tecnologias.

Uma solução para esse problema seria oferecer Programas de formação profissional que não só oferecem treinamento técnico, mas também mostram como a tecnologia pode ajudar no ensino (Duque *et al.*, 2024). Isso ajudaria a reduzir a resistência e aumentar a confiança dos docentes no uso das tecnologias, entendendo que a tecnologia é uma parceira e não uma ameaça.

Uma proposta eficaz, por exemplo, seria desenvolver projetos com mentorias em que as aulas práticas onde os educadores pudessem experimentar diretamente as ferramentas tecnológicas em situações reais de aula, promovendo um aprendizado ativo e colaborativo.

Categoria 5 - Obstáculo: Sobrecarga de Trabalho

A sobrecarga de trabalho dos professores é outro ponto crítico. De acordo com Tenório, Oliveira e Tenório (2016), muitos docentes enfrentam uma elevada carga horária, o que reduz o tempo disponível para a capacitação em novas tecnologias. Essa realidade é agravada pela desvalorização profissional, que desmotiva os professores a investirem em sua formação e inovarem nas práticas pedagógicas. A sobrecarga também se reflete na dificuldade de planejamento de aulas que integrem as TICs de maneira descomplicada, uma vez que os professores se encontram ocupados com tarefas administrativas e regência de turmas.

Essa resistência, portanto, não é apenas uma questão de escolha, mas também de condições de trabalho que desestimulam a busca por inovações.

Segundo Santos (2016) os professores geralmente precisam investir mais tempo no planejamento de aulas que incorporem ferramentas de TICs de forma eficaz. Isso inclui selecionar o software apropriado, projetar atividades interativas e garantir que a tecnologia esteja alinhada aos objetivos da aula. A necessidade de uma preparação completa pode aumentar a carga de trabalho existente e contribuir para o esgotamento físico e mental (Fagundes; Wessel; Marin, 2023).

Vasconcelos e Santos (2021) destacam que a rapidez com que as informações são acessadas através das TICs, pode deixar tanto professores quanto alunos sobrecarregados. Eles ressaltam que, muitas vezes, os professores são considerados os principais responsáveis por todo o processo de ensino, o que pode resultar em uma carga de trabalho muito alta. Essa pressão aumenta ainda mais com a necessidade de se adaptar a novas tecnologias e métodos, além de lidar com turmas grandes e variadas. Esse excesso de informações pode dificultar que os professores selecionem o conteúdo relevante e que os alunos processem e entendam o material que está sendo passado para eles.

Para mais, os autores ressaltam que a escola deve ser um espaço colaborativo, onde a responsabilidade pelo aprendizado é compartilhada entre professores e alunos, o que pode ajudar a aliviar essa sobrecarga e promover um ambiente mais prático para a utilização das TICs nas aulas.

Além de que, os professores enfrentam desafios devido ao grande tamanho das turmas, o que pode dificultar o gerenciamento eficaz da tecnologia e fornecer atenção individualizada aos alunos, como aponta Pontes e Barboza (2020). Através do gerenciamento de grandes turmas é visível a sobrecarga e as dificuldades de implementação de atividades que utilizem as TIC, tornando a gestão da sala mais complexa (Vasconcelos; Santos, 2021).

Para enfrentar a sobrecarga de trabalho dos professores, é essencial reestruturar o sistema de trabalho, reduzindo a carga horária e promovendo o trabalho colaborativo entre docentes. Essa abordagem permitirá que o planejamento das aulas se torne mais eficiente, além de diminuir o tempo necessário para a preparação de atividades que utilizem as TIC.

Uma solução viável, seria incentivar a criação de equipes de planejamento em conjunto entre os professores de Matemática, nos quais iriam dividir as tarefas e elaborar planos de aula que incorporem as TICs de forma compartilhada, reduzindo a carga individual.

Por exemplo, poderiam se reunir, sempre que possível, para discutir e desenvolver atividades em conjunto em que cada um contribui com suas habilidades e conhecimentos, resultando em um planejamento mais abrangente e diversificado.

Em suma, após a análise, fica claro que a integração das TICs no ensino de Matemática ainda enfrenta muitos desafios, tanto em termos de estrutura quanto de métodos de ensino. A literatura sugere que, para lidar com esses problemas, é necessário um esforço conjunto entre governos, instituições de ensino e comunidades escolares, o que pode ter um impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem. É notório pelos resultados que incentivar o uso das TICs para melhoria do ensino de matemática é importante, mas é necessária uma articulação entre diferentes poderes, mecanismos e estruturas na educação brasileira. Muitas vezes, há uma culpabilidade excessiva nos professores, em não haver melhora na educação matemática e na inovação do ensino, com maior motivação dos estudantes. Contudo, nestes resultados apontados com esta pesquisa exploratória, é possível vislumbrar que a culpa é bem mais abrangente.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração das TICs nas aulas de matemática é de fundamental importância, devido permitir ao professor transformar o ambiente de aprendizagem em um espaço mais dinâmico, diversificando a sua metodologia de ensino e potencializando o aprendizado dos alunos com a matemática.

Com base nos resultados encontrados, pode-se indicar que os objetivos propostos foram alcançados, oferecendo um panorama detalhado sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores e indicações exploratórias de possibilidades de melhoria no processo de ensino e aprendizagem. Com isso, foi possível constatar a identificação dos principais problemas enfrentados pelos professores de matemática ao integrar as TICs nas aulas de matemática.

Nesse sentido, observou-se que as limitações de infraestrutura e a formação docente, dificultam a utilização das TICs de maneira contínua e eficaz nas salas de aula de matemática. Ações implementadas, como políticas públicas para melhoria das infraestruturas e uma boa conexão com a internet, além de projetos para capacitação dos professores na utilização das TICs nas aulas de matemática ajudariam nessas limitações. Ainda assim, devido à resistência de alguns educadores ao uso das TICs, pensamos que poderia reduzir com a implementação de programas de formação continuada, que oferecem suporte técnico e pedagógico.

Para além, a sobrecarga também se reflete na dificuldade de planejamento de aulas que integrem as TICs, com isso é interessante implementar grupos de planejamento colaborativo entre professores de matemática, assim aliviando a sobrecarga individual. Relativamente, poderia ser interessante utilizar metodologias ativas de ensino com ferramentas tecnológicas interativas, como softwares de simulação matemática e jogos educativos que tornam o ensino de matemática mais atrativo e envolvente, despertando o interesse dos alunos pelo aprendizado.

Entretanto, a pandemia de COVID-19 impactou de forma significativa a saúde mental dos professores, especialmente com a transição inesperada para o ensino remoto. Silva e Santos (2023) destacam que a sobrecarga de trabalho, decorrente da reorganização das aulas, elaboração de materiais digitais e acompanhamento individual

dos alunos, gerou desgaste físico e emocional intenso. Além disso, a falta de suporte institucional, condições inadequadas de trabalho e a insuficiente formação tecnológica aumentam o estresse, a ansiedade e outros sintomas psicológicos.

Barros e colaboradores (2022) complementam que a ausência de experiência prévia com ferramentas digitais e o impacto emocional do isolamento social também contribuíram para a tensão emocional dos docentes, evidenciando a vulnerabilidade da saúde mental frente às novas demandas impostas pelo ensino remoto.

Para enfrentar esses desafios, os autores indicam estratégias de suporte pedagógico, emocional e tecnológico, incluindo acompanhamento psicológico, espaços de escuta, programas de bem-estar, capacitação em tecnologias digitais e reorganização das demandas de trabalho (Silva; Santos, 2023; Barros et al., 2022). Essas medidas são essenciais para reduzir a sobrecarga, promover o equilíbrio emocional dos professores e garantir a qualidade do ensino em contextos de crise.

Assim, conclui-se, que esse estudo pode contribuir para uma perspectiva inicial sobre os obstáculos que dificultam a integração das TICs no ensino da matemática. O estudo sugere a necessidade de investimentos diversos em ações, estruturas e vários programas de capacitação para assim, possuir a possibilidade de utilização das TICs efetivamente nas aulas de matemática da educação básica no Brasil. Apenas dessa forma será viável integrar as TICs de maneira efetiva na rotina escolar, potencializando a educação e preparando os alunos para os desafios do século XXI.

Entre as limitações desta pesquisa, destaca-se que o estudo foi uma revisão sistemática, a qual se baseia apenas nas informações disponíveis em obras reconhecidas, não permitindo uma observação direta da utilização TICs em contextos reais.

Diante de tais considerações, recomenda-se para trabalhos futuros um maior aprofundamento sobre a implementação das TICs, com aplicações e investigações nos ambientes escolares distintos, e explorar a importância dos programas de formação continuada para os docentes.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, N. M. G. et al. O uso das TICs para o ensino e a aprendizagem: perspectiva da Educação Matemática. 2018.

ARNOLDO, F. Planejamento colaborativo de aulas: implementação da primeira etapa do modelo de melhoria TPEG, em escolas municipais do município de Talca, 2023.

BARROS, E. D. J. et al. Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS) na Educação. Os contextos educacionais diante das entrelinhas da atualidade: diálogos em construção, p. 23, 2023.

BITTAR, M.; GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELLOS, M. A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 3, n. 1, p. 84-94, 2008.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de educação**, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014.

DA SILVA BARROS, W. G. et al. Pandemia e ensino remoto: uma discussão sobre a sobrecarga de trabalho docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. especial, 2022.

DA SILVA CAMPOS, L.; DE ARAÚJO, M. S. T.; DE MIRANDA, M. A. O uso de TIC no ensino da matemática nas escolas públicas municipais de São Gabriel – BA. **Revista educação matemática em foco**, v. 8, n. 1, p. 137-164, 2019.

DE ALMEIDA, H. M. O uso de celulares, tablets e notebooks no ensino da matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 11, n. 2, p. 318-327, 2016.

DE ANDRADE, R. R.; DE CAMPOS, L. H. R.; DA COSTA, H. V. V. Infraestrutura escolar: uma análise de sua importância para o desempenho de estudantes de escolas públicas. **Ciência & Trópico**, v. 45, n. 1, 2021.

DE CAMPOS, A. F. M.; CAETANO, L. M. D.; GOMES, V. M. L. Revisão sistemática de literatura em educação: Características, estrutura e possibilidades às pesquisas qualitativas. **Linguagens, Educação e Sociedade**, v. 27, n. 54, p. 139-169, 2023.

DE CARVALHO BORBA, M.; DA SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Autêntica Editora, 2020.

DO NASCIMENTO, J. C. Q. O uso de softwares em atividades de matemática na escola. **RCMOS-Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 1, n. 1, 2024.

DUQUE, R. de C. S.; MONTEIRO, R. R.; LOUREIRO, V. J. S.; NASCIMENTO, I. J. B. M. F. do; PLACIDO, R. L.; SILVA, C. J. da; SARAIVA, M. do S. G. Training teachers to use

technology: Artificial Intelligence (AI) and the new challenges facing education. **Seven Editora**, [S. l.], p. 277–286, 2024.

FAGUNDES, P. A.; WESSEL, S. C.; MARIN, A. H. Pandemia e ensino remoto: repercussões na saúde mental docente. **Psicologia da Educação**, v. 56, p. 10-21, 2023.

FERREIRA, F. P. O uso das TIC nas aulas de Matemática na perspectiva do professor. 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/3b5b56dd-242d-4d2c-bc2e-52d0edd3b79f>. Acesso em 20 dez. 2023, v. 24.

FUCHTER, V.; PEREIRA, G. R.. Contribuições de oficinas pedagógicas na formação continuada de professores para inserção de tecnologias digitais em sala de aula. **Revista Técnico-Científica do IFSC**, v. 1, n. 12, p. 1-12, 2022.

GOMES, M. D. Tecnologia da informação e comunicação—da origem da palavra à interação do professor de matemática. **Anais XII ENEM-Encontro Nacional de Educação Matemática**, p. 1-10, 2016.

KÖCHE, J. C. 1 Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 2 Petrópolis: Vozes, 2011.

MERCADO, L. P. L. et al. Formação docente e novas tecnologias. In: **IV Congresso RIBIE, Brasília**. 1998.

NIYIBIZI, O.; MUTARUTINYA, Vedaste. Teachers' use of ICT facilities in mathematics education. **International Journal of Studies in Education and Science**, v. 5, n. 2, p. 140-149, 2024.

OLIVEIRA, C. de; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. de. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em ação**, v. 7, n. 1, p. 75-95, 2015.

OLIVEIRA, F. T. **A inviabilidade do uso das tecnologias da informação e comunicação no contexto escolar: o que contam os professores de Matemática? 2014. 169f.** 2014. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro.

PONTES, A. P. F. F.; BARBOZA, P. L. O professor de matemática frente às tecnologias e as dificuldades em integrá-las na sala de aula. **Ensino Em Foco**, v. 3, n. 8, p. 33-47, 2020.

PONTES, A. P. F. F.; DA SILVA, N. R.; BARBOZA, P. L. Professor de matemática e a utilização das tecnologias no ensino: realidade x expectativa. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 3, p. 01-18, 2019.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

RITTER, D.; REAL, L. P. V.; BULEGON, A. M. Recursos das tecnologias de informação e comunicação que professores de matemática utilizam em suas atividades docentes. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018.

RODRIGUES, R. B. Novas tecnologias da informação e da comunicação. **Recife: IFPE**, 2016.

ROSA, R. Trabalho docente: dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias. In: **Anais do Encontro de Pesquisa em Educação e Congresso Internacional de Trabalho Docente e Processos Educativos**. p. 214-227. 2013.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 11, p. 83-89, 2007.

SANTOS, K. M. L. Criatividade na prática docente ao usar as tic no ensino de matemática: inovação ao usar o software geogebra na resolução de problemas matemático. **Simpósio Internacional de Educação e Comunicação-SIMEDUC**, n. 7, 2016.

SILVA, C. L. da; SANTOS, D. M. B. dos. Desenvolvimento profissional docente e educação básica na pandemia de COVID-19. **Educação em Revista**, v. 39, p. e38326, 2023.

TENÓRIO, A.; DE OLIVEIRA, R.; TENÓRIO, T. Mapeamento da inserção das tecnologias de informação e comunicação na prática de ensino de professores de matemática Mapping of information and communication technologies insertion into the practice of in-service math teachers. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 18, n. 2, 2016.

VASCONCELOS, C. A.; VASCONCELOS A.; DE SOUSA SANTOS, J. C Contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação à prática dos professores de Matemática. **Com a Palavra, o Professor**, v. 6, n. 16, p. 205-228, 2021.

VIEIRA, R. S. O Papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 10, 2011.