



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

RIKELMY GOMES DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA:
UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO**

TERESINA

2023

RIKELMY GOMES DE OLIVEIRA

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA:
UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Teresina Central .

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Rocha Silva.

TERESINA

2023

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Rikelmy Gomes de Oliveira
Prof.^a. Dr.^a. Adriana Rocha Silva

RESUMO

Este estudo busca identificar a utilização da tecnologia digital para o desenvolvimento do conteúdo de trigonometria no Ensino Médio. O objetivo geral é analisar pesquisas que abordam o uso de tecnologias digitais no aprendizado de trigonometria. Trata-se de um estudo bibliográfico qualitativo. Como resultado, constatou-se que o uso das TDIC no ensino de trigonometria é necessário, principalmente para professores, enriquecendo assim a formação docente. Por fim, concluiu-se que o uso da tecnologia digital em sala de aula pode aumentar positivamente o aprendizado dos alunos do Ensino Médio. Os resultados mostram que existe uma variedade de opções tecnológicas que podem ser inseridas no ensino de trigonometria.

Palavras-chave: Trigonometria; Tecnologias Digitais; Ensino Médio.

ABSTRACT

This study seeks to identify the use of digital technology for the development of trigonometry content in high school. The general objective is to analyze research that address the use of digital technologies in learning trigonometry. This is a study qualitative bibliographic. As a result, it was found that the use of TDIC in teaching trigonometry is necessary, especially for teachers, thus enriching training teacher. Finally, it was concluded that the use of digital technology in the classroom can increase positively the learning of high school students. The results show that there is a variety of technological options that can be inserted into trigonometry teaching.

Keywords: Trigonometry; Digital Technologies; High school.

Data de aprovação: 07/07/2023

INTRODUÇÃO

O debate contemporâneo sobre o uso de tecnologias digitais na promoção das aprendizagens de estudantes da Educação Básica evidencia a necessidade de se ampliarem os estudos acerca das contribuições das tecnologias digitais para o desenvolvimento de aprendizagens.

A prática do cancelamento de dispositivos móveis em sala de aula, por professores e gestores, distancia o estudante das possibilidades digitais oferecidas pela internet. As ferramentas digitais potencializam a interação dos estudantes com os conhecimentos, que qualifica os dispositivos móveis como objetos de aprendizagem relevantes pedagogicamente.

No contexto da aprendizagem de conhecimentos matemáticos, os estudantes necessitam se apropriar de conceitos relacionados à trigonometria, considerando os desafios cognitivos de compreensão de conceitos abstratos, inerentes a esta unidade curricular. De acordo com a BNCC, o desenvolvimento de habilidades matemáticas deve ser promovido com o uso de tecnologias

digitais sempre que possível. Aos professores, o desafio de inserir tecnologias digitais no seu trabalho se constitui na necessidade de novas aprendizagens.

Com o passar do tempo o estudante tem estado mais conectado à tecnologia, principalmente, em sala de aula, pois no desenrolar do ensino vão surgindo dificuldades que para os dispositivos digitais costumam ser de fácil resolução. As chamadas Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) têm chamado a atenção de vários discentes, tais como, computadores, smartphones, entre outros. No entanto, mesmo muitos discentes aperfeiçoando o uso de tais tecnologias, isso ainda é um grande problema para muitos professores, uma vez que não possuem o mesmo conhecimento ou não desenvolvem tão bem as habilidades necessárias para serem aplicadas ao ensino.

Conceição e Zamperetti (2020, p. 560-561) afirmam que: “(...) na área da Educação Matemática ainda se encontram poucas pesquisas que revelem o potencial desses aplicativos nos processos de ensino e aprendizagem, principalmente, na visão dos professores que estão em atuação na educação básica”.

A relevância deste estudo sobre as tecnologias digitais consiste na oportunidade de acesso dos estudantes à informação, na ampliação do conhecimento para além da sala de aula, e como essa aprendizagem pode impactar os discentes no ensino de trigonometria. Ademais, deve-se estimular a pesquisa sobre o tema, para futuros trabalhos que possuam o mesmo propósito apresentado neste estudo.

As possibilidades pedagógicas das tecnologias digitais para a superação dos desafios dos estudantes na aprendizagem de matemática podem promover a interação dos estudantes com os conhecimentos de trigonometria. Desse modo, o objeto deste estudo são os estudos sobre o ensino e aprendizagem de trigonometria com o uso das tecnologias digitais.

A questão que nos move na compreensão do nosso objeto é: Como os estudos abordam o uso de tecnologias digitais na aprendizagem de trigonometria?

Para responder à questão deste estudo, o objetivo geral é analisar estudos que abordam o uso de tecnologias digitais na aprendizagem de trigonometria.

Para alcançar esse objetivo, estabelecemos como objetivo específico, identificar nas pesquisas que abordam o uso de tecnologias digitais na aprendizagem de trigonometria os aspectos relevantes do debate sobre o tema.

Este artigo de revisão está estruturado em uma seção de fundamentação com subseções que abordam as tecnologias digitais e, a BNCC e a aprendizagem de Trigonometria. Uma seção de metodologia e os resultados discutidos em categorias temáticas: As TDIC no Ensino; Aprendizagem de Trigonometria no Ensino Médio; e, Formação de professores. Além desta introdução e das Considerações Finais.

TECNOLOGIAS DIGITAIS

O grande aperfeiçoamento das tecnologias está cada vez mais presente no cotidiano de estudantes e professores, oferecendo assim um grande uso de recursos didáticos na escola e no dia a dia de todos, e com isso proporcionando mudanças positivas no processo de ensino e aprendizagem.

O avanço das ferramentas digitais possibilita a criação de estratégias de ensino que podem ser utilizadas pelos professores em sala de aula. Tais tecnologias devem ser utilizadas como mediadoras do processo de ensino, principalmente, de disciplinas com um status de dificuldade maior que as demais, por exemplo, a disciplina de matemática. Essa abrangência de

recursos digitais que auxiliam a aprendizagem dos educandos torna o processo educativo mais dinâmico, interessante, inovador e eficiente.

Portanto, o uso das tecnologias digitais deve ser visto como uma nova metodologia de ensino, possibilitando assim a interação digital dos estudantes com os conteúdos, como também ensinando os estudantes quanto à linguagem básica e complexa dessas tecnologias. Ademais, como destacado por Sousa (2019, p. 07),

[...], as tecnologias usadas nas escolas devem ser educacionais, comunicativas e informativas e não apenas alfabetizadora na qual o indivíduo aprende a linguagem básica. É preciso despertar a preocupação em relação à maneira pela qual vem sendo inserida nas instituições educacionais, as novas tecnologias, e como esta vem sendo trabalhada.

Além disso, a tecnologia como forma de instrução (ensino-aprendizagem) proporciona uma nova forma de ensino para alunos e professores, integrando assim valores e habilidades às atividades educacionais.

Segundo Martins e Morais (2019), a tecnologia digital é uma ferramenta que pode proporcionar aos professores diversas formas de mediação, pois através dela os professores podem utilizar uma série de métodos alternativos em diferentes disciplinas, ajudando assim a formar um amplo leque de conhecimentos científicos dos alunos. Além do mais, consideram que a utilização da tecnologia digital como meio de mediação proporciona aos alunos diferentes experiências de aprendizagem, que ajudam a aprender e estimulam a sua participação em atividades colaborativas em sala de aula com tais ferramentas digitais.

A aplicação das tecnologias digitais no espaço de sala de aula proporciona aos alunos um entusiasmo e senso de curiosidade mais rico, alimentando assim uma aprendizagem trabalhada e de cunho mais exploratório. De acordo com Sousa (2019, p.04), "a aprendizagem acontece por meio da ação, exploração, torna-se uma conquista, sendo um conhecimento adquirido, onde a construção se torna mais significativa".

Atualmente, os diversos recursos de que dispomos nos permitem avançar na discussão sobre a integração da escola à cultura virtual. A tecnologia digital nos fornece ferramentas interativas que combinam sistemas de representação dinâmica na forma de objetos abstratos concretos. São concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados, e são abstratos porque respondem à nossa elaboração e construção mental. (GRAVINA e BASSO, 2012, p.14).

Portanto, a tecnologia pode ser dinâmica, interativa, conceitual, promover um entendimento mais criativo de diversos conteúdos, e se configura como um conceito informativo para o aluno, no qual amplia o pensamento, a inteligência do estudante, assim, como também o incentiva a descobrir coisas novas de maneira individual.

De acordo com Timbane, Axt e Alves (2015), a escola precisa contemplar no seu planejamento a utilização das tecnologias digitais disponíveis, de fácil aquisição e de maior popularidade. Segundo os autores, o celular é um bom aliado no Processo de Ensino e Aprendizagem no contexto escolar, de acordo com relatos de professores, alunos e de gestores escolares isso pode se tornar mais relevante e não tão cansativo se forem equacionados os trabalhos desenvolvidos pelos alunos individual e coletivamente.

Para Nagumo e Teles (2016), as tecnologias móveis facilitam a comunicação, permitindo que as pessoas estejam conectadas por meio das redes sociais e por aplicativos, visto que a comunicação não depende da distância entre as pessoas, mas da tecnologia acessível.

Apesar de que muitos autores considerem a utilização de ferramentas digitais como importantes para sala de aula e que ainda atribuem explicações verídicas para tal, têm-se ainda hoje muitos desafios a serem vencidos pela classe docente no que diz respeito à utilização das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas de ensino, um dos desafios trata-se da “falta de conhecimento e treinamento em mídias digitais por toda comunidade acadêmica” (BITTENCOURT e ALBINO, 2017, p. 206), o que acaba ocasionando um enfraquecimento metodológico por parte do professor em sala de aula.

Segundo Lopes e Pimenta (2017, p. 58), “[...] a utilização de novas estratégias de ensino é fundamental para a motivação e a interação do aluno com o meio em que vive, porque lhe permite vivenciar novas experiências de aprendizagem, oportunizando melhores resultados na construção do seu conhecimento”. Além disso, é de suma importância que além de estudantes, professores também participem desse processo de inserção e aperfeiçoamento de novas tecnologias dentro e fora de sala de aula, uma vez que, pouco sabe o professor sobre as tecnologias a serem aplicadas e utilizadas em sala de aula.

De acordo com Vieira (2020), o ponto de partida para se utilizar as ferramentas digitais em sala de aula está relacionado com o professor mediador e com o próprio aluno. Temos que muitas disciplinas são consideradas difíceis para os alunos, tanto no campo prático escolar como no cotidiano, a exemplo disso está a disciplina de Matemática. A questão da falta de atenção dos alunos em relação ao aprendizado configura-se como uma das preocupações de muitos professores. Logo,

Desmistificar este paradigma é uma tarefa que o professor pode tornar bastante prazeroso, ao introduzir o uso das TDIC e de suas ferramentas em suas atividades pedagógicas, com esse pensamento as tecnologias móveis podem se tornar um instrumento útil e benéfico em sala de aula. (VIEIRA, 2020, p. 41).

Observa-se, contudo, que há muitas opiniões sobre o uso pedagógico da tecnologia dentro e fora da escola. A expectativa é que a popularização dessas ferramentas de informação e comunicação avance cada vez mais e se torne mais prático a sua utilização dentro de sala de aula para fins didáticos, e que muitos professores busquem e consigam práticas de ensino mais diferenciadas.

BNCC E APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA

No mundo contemporâneo temos que o desenvolvimento da tecnologia digital tem crescido gradativamente entre todos. A escola como também o mundo que a cerca tem se adaptado e se atualizado cada vez mais com as novas tecnologias, situação que tende a crescer e a se acentuar fortemente no futuro. (BRASIL, 2018, p.473).

Os estudantes do Ensino Médio estão cada vez mais imersos na cultura tecnológica digital, não apenas como meros consumidores de informações, mas também se inserindo e engajando cada vez mais como protagonistas. Portanto, na BNCC dessa etapa, percebe-se que o foco está em reconhecer cada vez mais as potencialidades que as tecnologias digitais podem vir a oferecer, seja para realizar uma atividade prática, seja para a Matemática, seja para o mundo do trabalho. Dessa forma, a principal ênfase a ser dada no Ensino Médio é a construção de conhecimentos matemáticos gerais, que possam ser aplicados não só à realidade em que os alunos vivem, mas também ao seu cotidiano em diferentes contextos.

Conforme Sousa (2020, p.26) em seus estudos sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) é destacado que "o Ensino Médio tem um papel importante na ampliação, aprofundamento e organização do conhecimento matemático", principalmente, nas ciências, onde se torna essencial para um melhor conhecimento, uma construção abstrata e mais elaborada, na qual os instrumentos matemáticos são de extrema relevância. Dentre os conteúdos abordados na disciplina, o autor destaca em seu texto a Trigonometria, que deve ser utilizada por estudantes para resolução de problemas que envolvam medições, como o cálculo de distâncias, e na construção de figuras que representem fenômenos periódicos.

Para Cassol (2012, p.13), o termo Trigonometria é destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o qual enfatiza seu potencial para desenvolver tanto habilidades, quanto competências. De acordo com a autora, a Trigonometria, "é um ramo da Matemática que ajuda o homem a compreender e interpretar a natureza", no entanto, para muitos estudantes ela pode ser apenas um conteúdo de Matemática abstrato e sem utilidade.

Conforme destaca a autora,

[...], os educandos, a partir das exigências impostas pelo sistema, respondem atividades matemáticas (exercícios, testes, provas), porém, não se sabe se a aprendizagem está resultando numa aprendizagem com real significado, ou se apenas está havendo uma memorização ocasional dos assuntos para o cumprimento das atividades solicitadas. (CASSOL, 2012, p.13).

Uma forma de superar tais desafios postos pela autora é fazendo uso de tecnologias em sala de aula, já que estão presentes em nosso cotidiano e cada vez mais vem ganhando protagonismo no ensino de jovens e estudantes, principalmente, no que se refere ao ensino de Matemática.

Atualmente a BNCC de 2018 em sua versão final, a qual se destina ao Ensino Médio destaca em seu corpo, uma única competência relacionada ao conteúdo de trigonometria, a qual aborda em seu contexto a interpretação, construção e resolução de problemas nos variados contextos que possam existir no cotidiano do estudante, além disso, é fundamental a elaboração de argumentos, conceitos e justificativas consistentes, que coloquem o ponto de vista do estudante, assim como os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Para efetivação disso, a BNCC (2018) traz dezesseis habilidades, das quais duas delas dizem respeito ao conteúdo de trigonometria no ensino de matemática. São elas:

(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.

(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos. (BRASIL, 2018, p. 536).

Conforme fala Viganó (2015, p. 14), "[...], a Trigonometria é um conteúdo no qual, muitos alunos apresentam dificuldades de entendimento. Ao mesmo tempo, por sua natureza conceitual e histórica, tem muitas possibilidades de contextualização e situações de aplicação". Acrescentando - se à isso, Santos e Homa (2018) destacam em seu trabalho que,

Ao trabalhar com o tema Trigonometria cabe ao professor contextualizar o conteúdo, apresentando ao aluno sua origem e suas aplicações em questões do cotidiano, como exemplos: utilização para medição (distâncias e alturas), utilização nas ondas sonoras e oceanografia (fenômenos periódicos como: frequência, comprimento de onda e amplitude). (SANTOS e HOMA, 2018, p. 116).

Ademais, Santos e Homa (2018) relatam ser de extrema relevância considerar dentro desse conteúdo a presença de ferramentas tecnológicas digitais, uma vez que permite ao professor se capacitar no uso das tecnologias para desenvolver atividades que auxiliem na aprendizagem da Matemática.

Na perspectiva de Sousa (2020, p.49), o conteúdo de Trigonometria começa a sofrer modificações com a chegada da nova proposta da BNCC. Poucas habilidades são voltadas para o assunto e apenas uma competência específica traz o conteúdo em seu contexto. O autor coloca que a base da Trigonometria a ser estudada no Ensino Médio deve-se estar atrelada ao que é proposto nas competências e habilidades do Ensino Fundamental, já que traz de maneira profunda e explicativa o conteúdo para os discentes. Além do mais, o autor considera ser de extrema relevância essa continuidade de conhecimentos advindos do Ensino Fundamental, uma vez que o conhecimento quanto a uma determinada área é uma soma de outros conhecimentos anteriores, o que se caracteriza como uma continuidade de um saber aprendido.

Por fim, é perceptível que a versão final da BNCC se mostra carente quanto ao conteúdo de Trigonometria e de suas propriedades, o que se evidencia como um grande problema para o aprendizado significativo do estudante, como também, para a construção de saberes na área da Matemática.

METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo qualitativo, do tipo bibliográfico, que buscará analisar em sites e revistas, artigos voltados para o ensino-aprendizagem de trigonometria com o uso de tecnologias digitais no Ensino Médio. Serão analisados trabalhos com um período estabelecido entre 2010-2023. Ademais, será utilizada como metodologia de análise, a análise de conteúdo, que consiste em analisar e descrever os dados trazidos em um texto, as propostas metodológicas e como foram aplicadas e desenvolvidas.

Nessa primeira etapa de análise, que consiste na pré-análise, foi realizada uma busca no site Scielo Brasil, com os seguintes descritores: Trigonometria, Tecnologias digitais e Ensino Médio. Após isso, foi verificado que não existe nenhum trabalho com tal descrição, em seguida, em uma segunda busca no mesmo site, foi utilizado os descritores de Trigonometria e Tecnologias digitais, o qual resultou em um resultado para a pesquisa. Próximo passo, consistiu em uma terceira busca no mesmo site, que resultou no mesmo resultado da busca anterior.

Após isso, foi realizada uma pesquisa na Revista Bolema (site Scielo Brasil), que apresentou como resultado o mesmo trabalho dos dois passos anteriores. Em seguida, buscou-se na Revista Eletrônica da Matemática, Revista de Educação Matemática e Revista Professor de Matemática, em todas elas nenhum trabalho de interesse foi encontrado.

Próxima pesquisa tomou como fonte o site do Google acadêmico, que inicialmente com o descritor de “tecnologias digitais para o ensino de trigonometria” apresentou um resultado satisfatório, logo após isso, com o descritor de “trigonometria no Ensino Médio” foram encontrados 296 resultados, achando estar abrangente demais foi realizado uma mudança quanto aos descritores de pesquisa, escolhendo apenas “trigonometria no Ensino Médio” acrescido de

“tecnologias digitais”, os quais foram importantes para limitar a pesquisa ao objetivo de estudo, trazendo consigo 76 resultados.

Dos 76 resultados apurados, me interessou apenas 6 artigos, os quais trouxeram em sua composição os descritores pesquisados de forma mais consistente e direcionado ao meu objetivo geral de trabalho e objeto de estudo de pesquisa.

Compondo a tabela, também foram acrescentados mais 4 artigos, os quais foram obtidos mediante pesquisa dos mesmos descritores ditos anteriormente em sites de busca na revista Exitus (dois trabalhos), revista Facima Digital (um trabalho) e no site google (um trabalho).

A segunda etapa da pesquisa consistiu na exploração do material, segunda etapa da AC definida por Bardin (2011), onde foram realizadas as leituras dos trabalhos e análise dos resultados obtidos por cada autor. Para efeito de melhor organização dos dados, foi construído um quadro, como mostrado abaixo, contendo os principais pontos analisados em cada obra, sendo eles: a referência, o título, o objetivo, a metodologia e os resultados.

Quadro 1: Artigos selecionados para análise

ANO	REVISTA	AUTOR(ES)	TÍTULO
2009	Revista Brasileira de Informática na Educação	MOREIRA, Larissa de Sousa; BATISTA, Silvia Cristina Freitas; BARCELOS, Gilmara Teixeira; PASSERINO, Liliana Maria.	Trigonometria Dinâmica: unidade de aprendizagem online para estudo de trigonometria
2013	Bolema	LOPES, Maria Maroni.	Sequência Didática para o ensino de trigonometria usando o software Geogebra
2016	Revista Facima Digital Gestão	SOUZA, Weldon Rafael Correia da Silva; JUNIOR, Valdick Barbosa de Sales.	Uma ferramenta de apoio no aprendizado em trigonometria.
2018	Educação Matemática em Revista	SANTOS, Jonata Souza dos.; HOMA, Agostinho Iaqchan Ryokiti	Tecnologias Digitais no estudo de Trigonometria no Ensino Médio
2018	VII Jornada Nacional de Educação Matemática e XX Jornada Regional de Educação Matemática	SANTOS, Jonata Souza dos.; HOMA, Agostinho Iaqchan Ryokiti; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira.	Trigonometria no Ensino Médio com a utilização das Tecnologias Digitais.
2018	VI EIEMAT - Escola de Inverno de Educação Matemática, XV EGEM - Encontro Gaúcho de Educação Matemática.	SANTOS, Jonata Souza dos.; HOMA, Agostinho Iaqchan Ryokiti.	Tecnologias Digitais para o Ensino de Trigonometria: Uma proposta desenvolvida com oficinas para professores e licenciandos de Matemática.
2018	Revista Exitus	LOPES, Thiago Beirigo; HARDOIM, Edna Lopes.	Utilização de aplicativos gratuitos para Atividade de Campo no ensino de trigonometria no triângulo retângulo.

2019	Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo	BRAZ, Lúcia Helena Costa; CASTRO, Gustavo Teixeira de; OLIVEIRA, Patrick Macêdo.	O geogebra no estudo das funções trigonométricas: uma experiência em um minicurso com alunos do 2º ano do Ensino Médio
2020	International Journal Education and Teaching (IJET) - PDVL	SOUSA, Antonio Lucas Alves de; SOUSA, Bruno Oliveira de.	O uso do geogebra no ensino de funções trigonométricas na 2ª série do Ensino Médio
2022	Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS	GARCIA, Fernanda dos Santos; DENARDIN, Luciano.	Sequências Didáticas envolvendo o software geogebra no ensino de funções trigonométricas: um mapeamento em artigos acadêmicos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AS TDIC NO ENSINO

Dentro do espaço escolar os discentes vem apresentando muitas dificuldades quanto ao entendimento e aprendizado dos conteúdos relacionados a matemática, para muitos a metodologia do professor é um fator importante no processo de ensino e aprendizagem de um determinado conteúdo, no entanto, o que muitos docentes não sabem é como trazer o aluno para o espaço de aprendizagem em sala de aula, ou seja, quais estratégias executar para que o estudante se sinta motivado a aprender e como possibilitar isso no espaço escolar.

Nesse sentido, se vê a dificuldade que muitos discentes possuem no conteúdo de trigonometria, uma vez que, o uso de recursos simples como pincel e quadro branco já não possuem mais o efeito esperado para os mesmos em sala de aula. Com isso, é imprescindível que os professores pensem em estratégias que ajudem a sanar as dúvidas dos alunos, colocando-os como protagonistas de seu próprio aprendizado e construindo consigo mesmos saberes que enriqueçam sua formação como cidadão. A partir disso, podemos pensar no emprego das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) como possíveis meios para se promover uma aprendizagem consolidada e cheia de recursos viáveis para o professor e para o aluno.

Percebe-se que dentre os maiores desafios para os professores de matemática, destaca-se a dificuldade de propor aos alunos atividades que sejam interessantes e, concomitantemente, que não se desvinculem das competências fundamentais específicas de cada conteúdo a ser estudado. Diante disso, as tecnologias digitais aparecem como utensílios que naturalmente podem manusear com prioridade e destreza, acrescentando para a formação do estudante. (Lopes e Hardoim, 2018).

De acordo com Santos, Homa e Groenwald (2018) os conhecimentos adquiridos em relação a trigonometria começam no Ensino Fundamental, quando se aprende as relações trigonométricas (seno, cosseno e tangente) no triângulo retângulo, em seguida, no Ensino Médio inicia-se a fase de aprendizagem à funções trigonométricas, as quais se diferem do campo da trigonometria. Durante esse processo é importante o estudante entender o funcionamento de cada conteúdo e sua aplicação no seu cotidiano, o que pode ser visto quando relacionado a outras áreas, como a física por exemplo, no entanto, o estudante em sala na maioria das vezes apresenta dificuldades de visualização e entendimento dos processos a serem seguidos, o que vem à tona a

possibilidade de se pensarem em outras alternativas de ensino, como a implementação de tecnologias digitais por parte dos professores, que possam potencializar e dinamizar a aprendizagem dos alunos no espaço escolar.

Para Garcia e Denardin (2022) quando se trata de tecnologias digitais, fica claro que elas existem em muitos lugares e facilitam diversas atividades, mas nem todas as tecnologias são relevantes para a educação. Alguns autores se referem à tecnologia destinada a ensinar como tecnologia educacional, enquanto outros optam por expressar a tecnologia na educação. Nessa perspectiva, a tecnologia pode ser aplicada na sala de aula, facilitando o ensino do aluno e o trabalho do professor, permitindo vivências e conhecimentos importantes para ambos os públicos, além do mais, quando se refere ao ensino e aprendizagem de matemática que muitos alunos costumam ter dificuldades.

Com isso, é importante o emprego dessas tecnologias em sala de aula, como softwares de geometria dinâmica, aplicativos de smartphones, dentre outros meios; que possibilitem um melhor aprendizado e uma educação diferenciada positiva para os discentes.

De acordo com Lopes e Hardoim (2018, não paginado),

“[...] apesar da quantidade e variedade de eletrônicos, redes sociais e outros que inundam os estudantes de informações e sensações, de modo geral, as instituições de ensino se mantiveram estancadas quanto à sua renovação e reinvenção diante dessa sempre renovada realidade. Além de se manter desse modo, tem-se como fator agravante de resistência em relação à utilização dessas tecnologias nos métodos de ensino”.

Nesse contexto, é ainda mais impressionante a impressão de que as escolas preferem se limitar em termos de inovação tecnológica a incorporar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Percebe-se que a maior revolução no ensino de modo geral é a do giz e lousa (verde) para o pincel e quadro branco. As mudanças estão acontecendo gradativamente e em muitas escolas ainda não são uma realidade. O uso de projetores eletrônicos de imagens, por exemplo, tem conquistado o espaço, mas ainda é muito limitado e, por vezes, parece apenas substituir a escrita na lousa por texto previamente digitado em tempo real.

Portanto, a função do professor de implementar novas estratégias de ensino e promover uma aprendizagem mais consistente e diferenciada para o aluno, deve partir principalmente da escola, a qual precisa estar constantemente se atualizando e permitindo ao seu corpo docente ferramentas ricas em saberes e informações que potencializem ao corpo discente uma melhor visualização e entendimento de conteúdos matemáticos tidos como difíceis, por exemplo o conteúdo de trigonometria.

APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

Segundo Moreira, Batista, Barcelos e Passerino (2009, p. 39-40)

“Trigonometria é um tema matemático estudado no Ensino Médio. O seu significado (do grego trigonon, “triângulo”, e metron, “medida”) remete ao estudo puro e simples das medidas dos lados, ângulos e outros elementos dos triângulos. Porém, o estudo da Trigonometria evoluiu bastante e, atualmente, se faz presente em diversas ciências e na alta tecnologia [...]”.

Ademais, os autores consideram que as dificuldades associadas à trigonometria são muitas e, por outro lado, a importância desta disciplina evidencia a necessidade de seu conhecimento profundo para facilitar o entendimento de suas aplicações. Diante dessa situação, argumenta-se que as TICs são um recurso útil se utilizadas em atividades investigativas, o que proporciona aos discentes um melhor contato com o conteúdo matemático, principalmente, quanto ao seu entendimento.

De acordo com Santos, Homa e Groenwald (2018) atividades que envolvam trigonometria com o uso de softwares, além de motivadoras e desafiadoras, também permitem uma melhor compreensão e visualização do que está sendo ensinado sobre os conteúdos de matemática aos estudantes.

Segundo Santos e Homa (2018) a utilização do software Geogebra, por exemplo, em aulas de matemática, permite uma melhor visualização e compreensão dos conteúdos matemáticos envolvidos, em especial o conteúdo de trigonometria, auxiliando o aluno no passo a passo da questão, fazendo-o entender por inteira.

Braz, Castro e Oliveira (2019) consideram que o uso de software de geometria dinâmica (Geogebra) acrescenta positivamente na aprendizagem de estudantes do Ensino Médio no que se refere ao conteúdo de trigonometria e de funções trigonométricas, a exemplo disso é destacada a seguinte citação vinda dos autores: “[...] o estudo de funções se vê facilitado, uma vez que pontos podem ser criados e movimentados sobre o gráfico, com os valores das coordenadas alterados a cada movimento, mas mantendo as propriedades das funções.” (Braz, Castro e Oliveira, 2019, p. 74).

Além disso, é imprescindível atividades que possibilitem o aluno visualizar e participar ativamente do processo de construção do seu conhecimento, permitindo assim ser o protagonista da sua aprendizagem. Ademais, executar atividades que tenham participação ativa dos estudantes pode ser uma excelente estratégia de manter mais engajados e atenciosos os alunos com seus deveres em sala de aula.

Sousa e Sousa (2020) esclarecem que o conteúdo das funções trigonométricas é amplamente abstrato, o que dificulta a aplicação prática de tais funções. No entanto, podemos perceber essas características nos contextos mais inesperados, como na natureza, no alinhamento de um rio, no movimento de uma cobra ou peixe, ou mesmo nas estruturas construídas pelo homem. Sabendo disso, uma das formas de chamar a atenção dos alunos é utilizar a interdisciplinaridade para apresentar a aplicabilidade de determinado conhecimento no cotidiano dos alunos. Isso vai gerar um certo interesse neles porque eles vão ver a necessidade de aprender o conteúdo porque tem aplicabilidade no seu dia a dia ou no seu futuro.

Segundo Souza e Junior (2016, p. 212)

“[...] por parte dos alunos, o simples fato de ser uma matéria complexa e que é necessário o raciocínio, certos alunos acabam criando resistência à essa matéria. Alguns alunos veem a matemática como uma matéria incompreensível, mas o fato é que ao não tentar compreender, acaba criando certos bloqueios mentais e psicológicos.”

Nesse sentido, o professor deve tornar o cenário o mais atrativo possível, desconstruindo esse cenário de “pânico” construído pelos alunos, para isso é imprescindível que o professor dê dicas do processo a ser seguido, faça junto com o aluno o que deve ser feito, seja o mediador do estudante, ajudando-o a descobrir suas habilidades e mais sobre si mesmo. Para que isso ocorra de forma prazerosa e didática, é possível e importante que o professor faça uso de metodologias

e recursos mais atuais e parecidos com o estudante de atualmente, pois com o implemento das ferramentas tecnológicas e dos apps ou softwares para o ensino de trigonometria e funções trigonométricas o professor oferece ao discente um maior leque de saberes e conhecimentos sobre o conteúdo que está estudando, além de poder sanar dúvidas e visualizar informações que até então seriam complicadas de se tirar caso fosse utilizado apenas quadro e pincel.

A partir disso, de acordo com Souza e Junior (2016) temos que com o auxílio e uso cotidiano de aplicativos, programas ou sites o aluno permite não se restringir ao ensino implementado em sala de aula, que na maioria das vezes se limita ao uso de quadro e pincel, dessa forma, os alunos podem utilizar tais ferramentas para acrescentarem no seu aprendizado seja ele de matemática ou qualquer outra disciplina. É possível aperfeiçoar e abranger os conhecimentos de uma determinada área com tais ferramentas, além de deixar o ensino mais atrativo, prático e divertido.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Em uma sociedade atualizada e repleta de informações, faz-se necessário que a classe docente se diversifique ampliando seus conhecimentos e habilidades quanto ao uso das tecnologias digitais em sala de aula. O implemento de tais ferramentas no ensino, modifica por inteiro o sistema corriqueiro e tradicional do uso apenas de pincel e quadro branco em sala de aula, o que colabora positivamente para a formação docente em plena atualização do ensino atualmente.

Neste contexto, de atualização e enriquecimento profissional, temos que “[...] considera-se importante que a prática docente seja constantemente atualizada, que viabilize aos estudantes atividades ricas em recursos visuais e possíveis de serem desenvolvidas em sala de aula.” (Santos e Homa, 2018, p. 136). De acordo com os autores, a prática docente continuada é considerada importante. Nesse sentido, Santos e Homa (2018) consideram que desenvolver atividades ricas em visualização para os estudantes, podem ser uma forma de atualização da prática docente em sala de aula, além de, propiciar possibilidades diferenciadas com o uso de softwares e aplicativos digitais para o ensino de matemática de alunos do Ensino Médio.

Segundo Sousa e Sousa (2020, p. 120)

“No quadro, o professor apresenta as dificuldades em mostrar correlações entre as incógnitas e suas correspondências no gráfico, por se tratar de um processo demorado e lento, já que ele tem um nível de abstração grande, e isso por si só já se torna mais complicado para que os alunos compreendam. Com o Geogebra a aula se torna mais dinâmica, o aluno passa a visualizar a matemática em movimento. O professor debate em torno dos parâmetros ao movimentar o gráfico, e o aluno tem a possibilidade de conceber a essência da matemática. [...]”.

Nesse sentido, Sousa e Sousa (2020) destacam o quanto imprescindível é a utilização de recursos tecnológicos, principalmente do Geogebra, para se ensinar conteúdos matemáticos em sala de aula, pois além de facilitar a aprendizagem de estudantes e deixar o processo de ensino aprendizagem mais prazeroso para o aluno, o professor também se diversifica, adotando uma nova metodologia de aula, não se limitando às meras aulas tradicionais que pouco acrescentam no ensino e aprendizagem de trigonometria do estudante.

Ademais, “[...] quando a informática faz parte do ambiente escolar, num processo dinâmico de interação entre alunos, professores e TIC, ela passa a despertar no professor a

sensibilidade para as diferentes possibilidades de representação da Matemática, o que é importante no momento de realizar construções, análises, observações de regularidades e, também, ao estabelecer relações.” (Lopes, 2013, p. 633).

Temos, portanto, que a formação de professores precisa ser plena e condizente com o espaço em que vivemos atualmente, uma vez que, trabalhamos com sujeitos que crescem rodeados de informação e tecnologicamente preparados para um novo modelo de ensino em sala de aula. Essa nova proposta de ensinar matemática mediante as tecnologias digitais, podem inserir de vez o aluno dentro do espaço de ensino e aprendizagem, potencializando seus talentos e promovendo a si uma maior absorção de conteúdos em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o uso das tecnologias digitais em sala de aula pode agregar positivamente na aprendizagem de estudantes do Ensino Médio, principalmente, no que se refere ao conteúdo de trigonometria, como foi abordado neste trabalho. Muitos dos artigos analisados destacaram a infinidade de opções que a tecnologia oferece aos discentes e docentes no campo da matemática, por mais que ainda pareça difícil o implemento dessas tecnologias em sala de aula, a escola tem por obrigação se atualizar e implementar tais recursos como forma de diversificar o campo metodológico de cada professor.

Com isso, é certo que os objetivos almejados foram alcançados com sucesso nesta pesquisa, uma vez que, o debate que se reproduziu nos trabalhos analisados foram o de inovar a sala de aula com as TDIC, assim como oferecer aos discentes e docentes em sala de aula a opção de se reinventarem por meio de aplicativos, sites, programas e softwares que potencializam o ensino e aprendizagem de matemática. As tecnologias digitais apontadas pelos autores, evidenciam o amplo leque de conhecimentos que a tecnologia tende a oferecer ao espaço escolar, quando bem aplicadas em seu meio.

Ademais, a importância deste trabalho está relacionada com a prática de professores de matemática, que muitas vezes se sentem pressionados por não repassar uma mensagem clara e simples sobre o conteúdo que se está ensinando, além disso, viabiliza um ensino e aprendizagem de trigonometria mais fácil para os estudantes, que muitas vezes não compreendem o modelo tradicional de ensino que os docentes de matemática implementam em suas aulas.

Por fim, espera-se que este estudo contribua para ampliar as pesquisas na área das tecnologias digitais voltada ao ensino de matemática no Ensino Médio, além de promover aplicações práticas em sala de aula, que coloquem os estudantes como protagonistas de sua aprendizagem e o professor como mediador dessa aprendizagem, fazendo uso de tecnologias digitais que sejam acessíveis aos discentes e ao campo escolar.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011

BITTENCOURT, P. A.; ALBINO, J. P. O Uso das Tecnologias Digitais na Educação do Século XXI. **Ibero-Americana de Estudos em Educação**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 205- 214, 2017.

Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9433/6260>. Acesso em: 17 Abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf.
Acesso em: 05 Mai. 2021.

CASSOL, V. J. **Tecnologias no ensino e Aprendizagem de Trigonometria: Uma Meta - Análise de Dissertações e Teses Brasileiras nos últimos cinco anos**. Orientador: Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm. 2012. 84 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Física, PUCRS, Porto Alegre, 2012.
Disponível em:
<https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3110/1/000446987-Texto%2BCompleto-0.pdf>
f. Acesso em: 11 Mai. 2021.

CONCEIÇÃO, D. L. da; ZAMPERETTI, M. P. Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática: Avaliações Docentes do Aplicativo Photomath. In: Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2020), V, 2020, João Pessoa - PB. **Anais [...]**. João Pessoa: [s.n.], 2020, p. 1-10. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/11434/11297>. Acesso em: 17 Abr. 2021.

GRAVINA, M. A.; BASSO, V. de A. Mídias Digitais na Educação Matemática. In: GRAVINA, M. A. et al. **Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação do professor de matemática**. 1ª edição. Porto Alegre :Evangraf, 2012. p.11-35. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/tri/sead/publicacoes/documentos/livro-matematica-midias>. Acesso em: 06 Jun. 2021.

GROSSI, M. G. R.; FERNANDES, L. C. B. E. Educação e tecnologia: O telefone celular como recurso de aprendizagem. **EccoS – Rev. Cient.**, São Paulo, n.35, p.47-65, Set/Dez, 2014.
Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/4262/2890>. Acesso em: 16 Abr. 2021.

LOPES, P. A.; PIMENTA, C. C. C. O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: Benefícios e desafios. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, Recife, v.3, n.1, p. 52-66, 2017. Disponível em:
<https://periodicos.ufpe.br/revistas/cadernoscap/article/download/229430/28802>. Acesso em: 09 Abr. 2021.

MARTINS, E. R. da S.; MORAES, D. A. F. de. A tecnologia digital como ferramenta mediadora para aprendizagem de conceitos. In: SEDU - Semana da Educação I Congresso Internacional de Educação Contextos Educacionais: Formação, Linguagens e Desafios, XVIII, 2019. **Anais [...]**. [S.I.]: [s.n.], 2019, online. Disponível em:
<http://www.uel.br/eventos/semanadaeducacao/pages/arquivos/Anais/2019/EIXO%202/2.%20A%20TECNOLOGIA%20DIGITAL%20COMO%20FERRAMENTA%20MEDIADORA%20PARA%20A%20APRENDIZAGEM%20DE%20CONCEITOS.pdf>. Acesso em: 31 Mai. 2021.

NAGUMO, E; TELES, L. F. O uso do celular por estudantes na escola : motivos e

desdobramentos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, vol. 97, n. 246, p. 1-9, May/Aug. 2016. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-66812016000200356&lang=pt. Acesso em: 17 Abr. 2021.

SANTOS, J. S.; HOMA, A. I. R. Trigonometria para o ensino fundamental e médio com a utilização das tecnologias digitais, **Rematec**. n. 28, p. 114-126, Mai/Ago. 2018. Disponível em:<http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/139/121>. Acesso em: 18 Mai. 2021.

SOUSA, A. M. de. **Currículo de Trigonometria no Ensino Médio: Uma análise nos documentos oficiais, Pnld e Enem**. Orientador: Prof. Dr. Jaime Alves Barbosa Sobrinho. 2020. 130 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências Tecnologia, Campina Grande, 2020. Disponível em:http://mat.ufcg.edu.br/profmat/wp-content/uploads/sites/5/2020/10/DissertacaoAirtonelton-Versao_Final_compressed-1.pdf. Acesso em: 11 Mai. 2021.

SOUSA, A. P. de. A tecnologia como ferramenta no processo ensino-aprendizagem. **Redin - Revista Educacional Interdisciplinar**. v. 8, n. 1, 2019. Disponível em:
<https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1416/884>. Acesso em: 31 Mai. 2021.

TIMBANE, S.; AXT, M.; ALVES, E. O Celular na Escola: Vilão ou Aliado!. **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**, p. 768-773, 2015. Disponível em:
<http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/768-773.pdf>. Acesso em: 16 Abr. 2021.

VIEIRA, A. S. N. A Tecnologia em sala de aula: o uso do celular como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem na escola Municipal Thomaz Camilo, Camaçari-BA. **Estudos IAT**, Salvador, v. 5, n. 3, p. 36-50, Outubro, 2020. Disponível em:
<http://estudiosiat.sec.ba.gov.br/index.php/estudiosiat/article/view/212/270>. Acesso em: 17 Abr. 2021.

VIGANÓ, V. C. R. **Uma proposta pedagógica para a aprendizagem significativa de trigonometria**. Orientadora: Profª. Drª. Isolda Gianni de Limav. 2015. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Caxias do Sul, 2015. Disponível em:
<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/1066/Dissertacao%20Vanessa%20Cristina%20Rech%20Vigan%c3%b3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 Mai. 2021.