



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
DIRETORIA DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

ALUNO: Moisés dos Santos de Sales

DATA: 15 de dezembro de 2021.

Artigo defendido junto ao Departamento de Formação de Professores pela banca examinadora:

Prof. Me Francismar Holanda
Orientador e Presidente da Banca

Profa. Dra. Francisca da Rocha Barros
Coorientadora

Prof^a. Ma. Valessa Zaigla Faustino Sousa Carvalho
Membro avaliador

prof. Me. Francisco das Chagas da Silva
Membro avaliador

Teresina, 15 de dezembro de 2021.

ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

MOISÉS DOS SANTOS DE SALES¹

FRANCISMAR HOLANDA²

FRANCISCA DA ROCHA BARROS³

RESUMO

A matemática é uma matéria na qual os alunos sempre apresentaram dificuldades em aprender, devido a vários fatores, dentre os quais se destacam as metodologias aplicadas pelos professores, que muitas vezes mostram os conceitos dissociados da prática. A trigonometria, em especial, é um tema que requer aplicação dos seus conceitos para uma aprendizagem mais significativa, já que, desde seu surgimento, tem uma natureza prática. Portanto, é interessante que as metodologias utilizadas no ensino desse conteúdo, estejam alinhadas a essa ideia de superação do ensino tradicional, visando a uma aprendizagem mais significativa. Diante disso, este trabalho buscou analisar as estratégias metodológicas utilizadas no ensino de trigonometria no ensino médio, de acordo com os artigos publicados nos últimos oito anos, com intuito de identificar de que modo elas contribuem para a aprendizagem dos alunos. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa de literatura, cuja busca deu-se no portal de periódicos da CAPES e no Scielo, com corte temporal de 2013 a 2021. Ao todo, foram selecionados seis artigos, cuja análise apontou que os professores vêm acompanhando essa perspectiva de renovação nas estratégias metodológicas no ensino de trigonometria, como prevê a BNCC e os estudiosos dessa temática, e que o uso de metodologias ativas no ensino desse componente curricular no ensino médio contribuiu para uma melhor aprendizagem dos alunos, atendendo às expectativas dos pesquisadores.

Palavras-chave: Metodologias de ensino. Trigonometria. Aprendizagem significativa. Ensino médio.

¹ Graduando de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI); moisessalles27@gmail.com

² Professor do IFPI; Mestre em Matemática (IFPI); Especialista em Matemática Financeira e Estatística; Licenciado em Matemática; Bacharel em Ciências Econômicas; frholanda@ifpi.edu.br.

³ Professora Titular do IFPI; Doutora em Letras/Linguística (UFPE); Mestra em Ciência da Informação (UFMG); Especialista em Língua Portuguesa e Licenciada em Letras (UFPI). fran2.barros@ifpi.edu.br

ABSTRACT

Math is a subject in which students have always had complications in learning, due to numerous aspects, among which the methodologies applied by teachers stand out, since they often present concepts dissociated from practice. Trigonometry, in particular, is a topic that requires application of its concepts for a more meaningful learning, as, since its emergence, it has a practical nature. Consequently, it is interesting that the methodologies used in teaching this content are aligned with this idea of surpassing traditional teaching, targeting a more meaningful learning. Therefore, this work pursued to analyze the methodological strategies used in teaching trigonometry in high school, according to articles published in the last eight years, in order to identify how they contribute to student learning. To achieve this, an integrative literature analysis was carried out, whose search took place in the CAPES Periodical Portal and in Scielo, with a time cut from 2013 to 2021. In the end, six articles were selected, whose analysis indicated that teachers have been following this perspective of renewal in methodological strategies in the teaching of trigonometry, as foreseen by the BNCC and scholars on this topic, and that the use of active methodologies in teaching this curricular component in high school contributed to better student learning, meeting the expectations of researchers.

Keywords: Teaching methodologies. Trigonometry. Meaningful learning. High school.

1 INTRODUÇÃO

O aprendizado de matemática, pelos alunos, sempre foi assunto em todas as discussões sobre educação no Brasil, isso devido aos relatos constantes dos alunos sobre a dificuldade de aprender os conteúdos e, mais notoriamente, pelos índices apresentados nas avaliações competentes para avaliar o desempenho dos alunos, como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), em cujos resultados o Brasil aparece, nas últimas posições, nos níveis de proficiência. Sob esse viés, o Pisa é uma avaliação realizada a cada três anos, com o intuito de analisar o desempenho dos estudantes com 15 anos de idade, em matemática, leitura e ciências. De acordo com Oliveira (2019), na edição de 2018, os estudantes brasileiros não tiveram bom desempenho na avaliação de matemática. 68,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência, indicando que esses discentes possuem tão somente o nível básico, que é considerado o mínimo para o exercício pleno da cidadania.

As avaliações de desempenho dos alunos, assim como o Pisa, demandam dos estudantes muito mais do que decorar e aplicar fórmulas, ou seja, exigem uma boa leitura, interpretação e raciocínio lógico para resolver os problemas propostos. As

reformas que vêm acontecendo na educação brasileira visam acompanhar essa ideia, de uma educação por meio da qual o aluno adquira recursos necessários para responder às necessidades que a sociedade atual exige de seus cidadãos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018) indica que as decisões pedagógicas devem orientar para o desenvolvimento de competências, que dizem respeito à mobilização de comportamentos adequados, baseados em conhecimentos e habilidades, para enfrentar os desafios diários da sociedade. Sendo assim, é notória a busca por uma aprendizagem mais significativa, que permita aos alunos serem capazes de utilizar os conhecimentos adquiridos na escola na sua vida cotidiana.

A aprendizagem significativa só é possível quando o aluno constrói o seu próprio conhecimento, e, para tal, precisa estar mentalmente ativo. “Quando os alunos estudam apenas para os momentos de avaliação, a aprendizagem corre o risco de ficar reduzida à memorização”. (MOTA e ROSA, 2018, p. 2). Neste sentido, é necessário que os professores acompanhem essa perspectiva de renovação, procurando meios de engajar os alunos no processo de aprendizagem.

A aprendizagem significativa acontece quando os novos conhecimentos que são repassados aos alunos fazem sentido para eles, estabelecendo uma relação entre o que os estudantes já sabem com os novos conhecimentos a serem adquiridos. Em outras palavras, o conhecimento prévio é essencial neste processo, de maneira que os novos saberes devem estar intimamente relacionados com esses conhecimentos já existentes. Assim, as metodologias ativas, ao oferecerem ao aluno um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem, proporcionam uma relação mais íntima dos novos saberes com os conhecimentos prévios, uma vez que a aprendizagem vai ser construída pelos próprios alunos.

Dentro da matemática, a trigonometria é uma área na qual os alunos sentem grandes dificuldades. Há diversos motivos que podem explicar tal fato, como o nível de abstração dos conteúdos, distinção entre conceitos e as metodologias utilizadas pelos professores que podem dificultar ainda mais o aprendizado.

A trigonometria, foco desta pesquisa, desde seu surgimento, tem uma natureza prática. Grande parte da evolução da Trigonometria é devida aos astrônomos babilônios, “por meio dos triângulos eles determinavam os eclipses, fases da lua, estabeleciam calendários, determinavam distâncias, rotas de navegação, épocas de plantio etc.” (LEITE, 2016, p. 10). Hodiernamente, a trigonometria é aliada de diversas áreas da engenharia, astronomia, arquitetura, entre outros. Sua aprendizagem é

indissociável da prática, já que é tão presente no dia a dia. Portanto, visando acompanhar a ideia de uma aprendizagem mais significativa, as metodologias ativas se apresentam como uma boa ferramenta para alcançar os resultados esperados no ensino de trigonometria, haja vista que trigonometria e metodologias ativas estão intrinsecamente ligadas à prática.

A fundamentação teórica é essencial nesse processo de implementação das metodologias no processo de ensino de trigonometria no Ensino Médio, visando obter uma aprendizagem mais significativa. Haja vista que, basear as práticas em outras pesquisas já realizadas, enfatizando as ações que deram certo e melhorando ou substituindo as que deram errado, aumentam-se as chances desta pesquisa colher bons resultados. Com isso, a revisão integrativa mostra-se como um forte potencial para fundamentar pesquisas em áreas específicas, como afirma Roman (1998), este é um método que busca sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre o tema em questão, de maneira sistemática, ordenada, e com objetivo de contribuir com o crescimento do tema abordado, ou seja, a realização de uma revisão integrativa a respeito do uso de metodologias no ensino de trigonometria garante um estudo aprofundado e sistematizado, com o fito de enriquecer as futuras pesquisas, oferecendo um resumo das principais pesquisas na área, enfatizando os pontos fortes e os pontos fracos de cada uma.

Diante disso, o presente artigo busca resposta para a seguinte pergunta: dentro dos artigos publicados entre os anos de 2013 e 2021, quais as estratégias metodológicas utilizadas no ensino de trigonometria no Ensino Médio? De que modo essas estratégias contribuem para a aprendizagem dos alunos? Com o intuito de encontrar resposta para esses questionamentos, este trabalho buscou analisar as estratégias metodológicas utilizadas no ensino de trigonometria no Ensino Médio, de acordo com os artigos publicados nos últimos oito anos, visando identificar de que modo elas contribuem para a aprendizagem dos alunos.

A fim de alcançar as expectativas do objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos: mapear artigos que tratem sobre metodologias no ensino de trigonometria no Ensino Médio, entre os anos de 2013 e 2021; identificar as estratégias metodológicas trabalhadas nos artigos selecionados; descrever e comparar os resultados dos artigos.

A pesquisa de caráter qualitativo com objetivos descritivos, utiliza o procedimento de revisão integrativa para busca e análise de seus dados.

2 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA

Nesta seção, serão apresentadas ideias de estudiosos e de documentos que regem a educação do Brasil, a respeito da superação do ensino tradicional, visando uma aprendizagem mais significativa para os alunos, com o objetivo de uma formação integral. Também serão abordadas estratégias metodológicas, que podem ser utilizadas pelos professores, visando essa superação do ensino tradicional dos conceitos básicos da trigonometria do Ensino Médio. Além disso, será discorrida uma breve história da trigonometria, até chegar nos conceitos básicos vistos no referido segmento, de acordo com a BNCC.

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: SUPERAÇÃO DO ENSINO TRADICIONAL VISANDO À FORMAÇÃO INTEGRAL DOS ESTUDANTES.

A sociedade atual exige um cidadão mais ativo e capacitado para enfrentar os desafios diários, para que exerça seus direitos de cidadão e lute por uma comunidade cada vez melhor. Isso exige do universo acadêmico mais empenho, a fim de capacitar seus estudantes a conviverem nessa sociedade que está em constante transformação e, inclusive, melhorarem os resultados das avaliações de desempenho, a exemplo do Pisa.

Ademais, as reformas educacionais que vêm acontecendo na comunidade acadêmica brasileira visam acompanhar a ideia de capacitar seus estudantes para conviverem nessa sociedade em constante mutação. Nessa perspectiva, uma das principais reformas que aconteceu na educação básica do Brasil e que ainda está em processo de transição, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), busca atender a essa demanda. Esse documento estabelece dez competências gerais que, ao final de toda a escolarização básica, os estudantes devem ter desenvolvido. De acordo com a BNCC (2018):

competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p.8).

A BNCC aponta para a construção de uma aprendizagem mais significativa, sintonizada com as necessidades e interesses dos estudantes, além dos desafios da sociedade contemporânea.

Para atender a essas mudanças, é necessário que se tenha um processo educacional que mantenha o estudante mentalmente ativo, participativo e mais responsável por sua aprendizagem, a fim de que adquira as competências supracitadas para uma melhor atuação na sociedade. Nesse sentido, a BNCC (2018) assevera:

propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida. (BRASIL, 2018, p. 15)

Nesta mesma direção, Bida e Paula (2008) afirmam que a vida cotidiana exige pessoas com versatilidade para agir em diferentes contextos sociais e, para que os alunos alcancem essa autonomia, faz-se necessário aprender significativamente e não somente responder às avaliações. Na teoria de Ausubel (2000), a aprendizagem significativa

consiste no facto de que novas ideias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe (a estrutura cognitiva deste numa determinada área de matérias), de forma não arbitrária e não literal, e que o produto desta interacção activa e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflecte a natureza substantiva e denotativa deste produto interactivo. (AUSUBEL, 2000, p.71)

A aprendizagem significativa permite aos estudantes adquirir conhecimentos de maneira que faça sentido estudar o que está sendo proposto, uma vez que os novos conhecimentos devem ter relação direta com os conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva dos alunos, Bida e Paula (2008) defendem essa ideia, fundamentando-se no psicólogo educacional norte-americano Ausubel, para quem

a aprendizagem ocorre quando uma nova informação ancora-se em conceitos já presentes nas experiências de aprendizado anteriores e, por isso, o fator mais importante que influencia na aprendizagem consiste no que o aluno já sabe. (BIDA; PAULA, 2008, p. 4)

Diante disso, percebe-se um importante papel do aluno na construção do seu próprio conhecimento, uma vez que os novos conhecimentos estarão interligados com seus conhecimentos preexistentes. “A aprendizagem significativa só é possível quando o aluno constrói o seu próprio conhecimento e para tal precisa estar mentalmente ativo” (MOTA e ROSA, 2018, p. 2), ou seja, para que os alunos aprendam significativamente, é necessária a participação constante na construção do

conhecimento, pois precisam estar mentalmente ativos, a fim de refletirem sobre os novos saberes.

2.2 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS: METODOLOGIAS ATIVAS COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA.

Os professores devem acompanhar essa perspectiva de busca por uma aprendizagem mais significativa, adequando suas metodologias de ensino ao que melhor se encaixar no perfil da turma, a fim de obter uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem. Essas mudanças das metodologias tradicionais para as atividades diferenciadas proporcionam maior autonomia para os alunos, tornando-os o centro do processo de ensino-aprendizagem. Com o intuito de promover uma aprendizagem significativa, as metodologias ativas se apresentam como uma importante ferramenta, pois estas procuram manter o aluno no centro da construção do seu próprio conhecimento. “Metodologias de aprendizagem ativa e significativa estão sendo estudadas, criadas e aplicadas no contexto educacional, pois colaboram para a formação do aluno como sujeito ativo e construtor do seu próprio conhecimento.” (VIGANÓ e LIMA, 2015, p. 9).

No entanto, os métodos tradicionais de ensino, nos quais o aluno é visto apenas como um repositório de informações, ainda estão presentes nas escolas. Segundo Bossi e Schimiguel (2020), as metodologias ativas de aprendizagem vêm ganhando destaque, pois propõem lançar-se contra os métodos tradicionais de ensino-aprendizagem, buscando formas de desenvolver processos de aprendizagem centrados no estudante. Nesse sentido, Mota e Rosa (2018) defendem que, contrariamente ao ensino tradicional, as metodologias ativas procuram um ambiente de aprendizagem em que o aluno é estimulado a assumir uma postura ativa e responsável em seu processo de aprender, buscando a autonomia, a autorregulação e a aprendizagem significativa. Além disso, Bossi e Schimiguel (2020), ainda afirmam que o uso de metodologias ativas, como estratégia para o ensino da Matemática, estimula conhecimentos, incentiva reflexões e, com efeito, desafia os estudantes para a resolução de problemas.

A matemática é uma ciência que foi sendo descoberta pelo homem de acordo com as suas necessidades. De acordo com Leite (2016), a matemática é uma disciplina que está presente no cotidiano e que, dessa forma, contribui significativamente para o desenvolvimento da sociedade. Dentro da matemática, há a

trigonometria que, desde suas primeiras descobertas com os babilônios, gregos e egípcios, até os dias atuais com sua aplicação na engenharia, arquitetura, astronomia, entre outras áreas, demonstra sua natureza prática. A trigonometria tem como objeto de estudo os lados e os ângulos de um triângulo. “A palavra Trigonometria significa medidas das partes de um triângulo” (LEITE, 2016, p. 5).

Portanto, é interessante que as metodologias utilizadas no ensino de trigonometria no Ensino Médio, estejam intrinsecamente ligadas à prática. Ao estudar as metodologias utilizadas no ensino de trigonometria, é possível mapear as mais comuns entre os professores e analisar quais seguem as perspectivas apresentadas anteriormente.

2.3 TRIGONOMETRIA DO ENSINO MÉDIO: BREVE HISTÓRIA ATÉ OS CONCEITOS BÁSICOS ATUAIS.

A trigonometria tem suas raízes históricas na astronomia, e grande parte do seu desenvolvimento se deu a fim de evoluí-la, Feijó (2018) afirma que as necessidades ligadas à astronomia foram o principal motivo para o surgimento e desenvolvimento da trigonometria. Dado contexto, os babilônios foram muito importantes nesse processo, por serem ótimos astrônomos, foram eles que, por volta de 300 a. C., dividiram a circunferência em 360 partes. Leite (2016) fala que essa divisão pode ter sido motivada por ser um número próximo ao número de dias do ano.

Trigonometria e astronomia estiveram associadas até o século XV. Pereira e Morey (2015) dizem que a relação entre essas duas áreas era tão intrínseca que se tornou proveitoso considerar sua separação somente na Idade Média. Na Europa, em 1464, Regiomontanus

escreveu uma obra de grande importância para a trigonometria da época, “De Triangulis Omnimodis” (os triângulos de toda espécie), contendo cinco livros, descrevendo detalhadamente a trigonometria da época. Nesse trabalho ele calculou novas tábuas trigonométricas e aperfeiçoou a tabela de seno de Purbach, implantou na trigonometria da Europa a utilização das tangentes, incluindo-as em suas tábuas. (LEITE, 2016, p. 20)

A partir de então, a trigonometria passou a ser vista como um ramo da matemática que não dependia mais da astronomia.

Leonhard Euler foi um dos matemáticos mais importantes da história, ele fez descobertas e associou conceitos de trigonometria que deixaram seu nome marcado na história, Leite (2016) afirma que Euler influenciou o desenvolvimento da

trigonometria da época para a forma atual. Dentre as suas várias contribuições para o desenvolvimento da trigonometria, vale destacar alguns fatos, Euler adotou o raio como unidade, associou as funções trigonométricas a números e não mais a ângulos, além de introduzir as notações *sen*, *cos*, *tag*, *cossec*, *sec* e *cotag* para as funções trigonométricas.

É notório perceber que a trigonometria, por seu desenvolvimento dentro da astronomia e, posteriormente, com seu desligamento dessa área, passou a ser aplicada em diversos segmentos que necessitam da sua utilização, como nas navegações, na arquitetura, na engenharia, entre outras áreas. A palavra trigonometria significa medidas do triângulo, mas a abordagem não segue ao pé da letra o seu significado. Como visto anteriormente, a trigonometria está presente em diversas áreas, e seu estudo vai além das medidas do triângulo, pois envolve o comportamento das funções trigonométricas, estudos dos ângulos na circunferência de raio unitário, entre outras aplicações. Na educação, esse ramo da matemática está presente em todos os níveis, no Ensino Fundamental, no Ensino Médio e Ensino Superior, em especial, neste trabalho será abordada a trigonometria vista no Ensino Médio.

A BNCC aborda a trigonometria no Ensino Médio nas habilidades EM13MAT306 e EM13MAT308, buscando atender à competência 3, que tem como objetivo que os alunos sejam capazes de “utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente” (BNCC, 2018, p. 535). Essas habilidades restringem a abordagem da trigonometria às razões seno e cosseno no triângulo, e as representações dessas funções no gráfico, buscando estabelecer uma relação com eventos periódicos do dia a dia.

A história da trigonometria está intimamente ligada à prática, desde a época da astronomia dos babilônios, até as suas aplicações atuais, nas mais diversas áreas, então, é inevitável atrelar seu ensino à prática também, e a BNCC compactua com essa ideia, na habilidade EM13MAT306 espera-se que os alunos sejam capazes de “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” (BNCC, 2018, p. 536), ou seja, é esperado que os alunos saibam identificar quais acontecimentos da vida real podem

estar associados às funções seno e cosseno. Portanto, é importante que as metodologias de ensino utilizadas, pelos professores de matemática, também visem acompanhar essa ideia de contextualização com a realidade e valorização do processo prático.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo analisar as estratégias metodológicas utilizadas no ensino de trigonometria no Ensino Médio, a fim de identificar de que modo elas contribuem para a aprendizagem dos alunos. A pesquisa de caráter qualitativo com objetivos descritivos, utiliza o procedimento de revisão integrativa para busca e análise de seus dados.

A escolha pelo método da revisão integrativa se deu pelo fato desta proporcionar uma revisão mais ampla, objetivando garantir uma compreensão completa dos fenômenos estudados. Além disso, a revisão integrativa possui um vasto leque de propósitos, são eles: “definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular” (SOUZA, SILVA, CARVALHO, 2010, p. 103). Neste cenário, a revisão integrativa tornará esta pesquisa uma importante ferramenta para direcionar futuras pesquisas sobre aprendizagem significativa dos conceitos de trigonometria, uma vez que “proporciona a síntese do conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática” (SOUZA, SILVA, CARVALHO, 2010, p. 102).

A fim de cumprir os objetivos do trabalho, foram escolhidos os seguintes sites como fonte de buscas das pesquisas: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Scielo. Serão utilizados os seguintes descritores na pesquisa: “ensino de trigonometria”, “ensino de trigonometria no ensino médio” e “proposta pedagógica no ensino de trigonometria”. Para a seleção dos artigos, serão utilizados os seguintes critérios de inclusão e exclusão: I) ser pesquisa de campo; II) corte temporal de 2013 a 2021; III) trabalhos disponíveis em formato eletrônico, gratuito e redigido em português.

Depois de realizada a pesquisa, foram encontrados 44 artigos: 34 resultantes da pesquisa no Periódicos Capes e 10 da Scielo. Destes, apenas seis atenderam a todos os critérios de inclusão, a maioria foi excluída por não ser pesquisa de campo, e outras por ser o público-alvo exclusivamente do Ensino Fundamental. Vejamos, na Quadro 1, a distribuição dos artigos:

Quadro 1: Artigos selecionados para a revisão integrativa.

Portal de Periódicos	Artigos Selecionados
Periódicos Capes	6
SciELO	0

Fonte: Elaborado pelo autor

4 ORGANIZAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos com a pesquisa realizada nos seis artigos, primeiramente organizando-os e, em seguida, serão apresentadas a análise e a discussão dos dados coletados.

4.1 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

No Quadro 2, é possível verificar as informações coletadas dos artigos pesquisados, resumidos de acordo com os objetivos desta pesquisa. A fim de não repetir os títulos dos artigos, estes foram nomeados em A1, A2, A3, A4, A5 e A6.

Quadro 2: Organização dos artigos selecionados para a revisão integrativa.

Artigos (Base)	Título	Objetivo	Conclusão
A1 (Periódicos CAPES)	Utilização de aplicativos gratuitos para atividade de campo no ensino de trigonometria no triângulo retângulo.	Verificar se a atividade de campo pode auxiliar no ensino de razões trigonométricas no triângulo retângulo ao se fazer medidas de alturas de difícil acesso.	Os alunos não tiveram dificuldades no manuseio das TICs utilizadas, mas tiveram pequenos problemas na hora de montar a situação matemática no contexto real. Mas, durante a atividade, eles se mostraram empenhados em resolver os problemas, e, assim, conseguiram atender à expectativa da pesquisa.

A2 (Periódicos CAPES)	Trigonometria no triângulo retângulo: as interações em sala de aula sob a ótica da Teoria das Situações Didáticas.	Compreender como as interações que ocorrem numa sala de aula, num curso de Ensino Médio, favorecem a construção do conhecimento, à luz da Teoria das Situações Didáticas (TSD).	As teorias das situações didáticas conseguiram cumprir as expectativas de aprendizagem previstas, porém, no último encontro, foi necessária a intervenção da professora, não diminuindo a credibilidade da metodologia utilizada.
A3 (Periódicos CAPES)	Boneco Trapezista: Trigonometria via Modelagem Matemática com o auxílio do Geogebra	Analisar como o uso do Geogebra no processo de Modelagem Matemática pode otimizar as aulas sobre funções trigonométricas no ensino médio.	Constatou-se que o uso de Modelagem Matemática com o auxílio do Geogebra auxilia na aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo de funções trigonométricas, envolvendo os alunos no processo de aprendizagem gerando um aprendizado com significado. Além disso, foi possível perceber uma deficiência em matemática básica por parte dos alunos, observado no momento de calcular os valores dos parâmetros.
A4 (Periódicos CAPES)	Aprendizagem significativa de trigonometria.	Investigar uma estratégia pedagógica ativa, para promover aprendizagem significativa de conceitos de Trigonometria.	As metodologias ativas se apresentaram como uma boa ferramenta para uma aprendizagem mais significativa dos conceitos básicos de trigonometria, chamando a atenção dos estudantes e envolvendo-os no seu próprio processo de aprendizagem, permitindo assim uma aprendizagem significativa.
A5 (Periódicos CAPES)	Entrecruzamentos do pensamento etnomatemático e da história da matemática: possibilidades para uma	Explicitar as possibilidades de inserção da História da Matemática em seus entrecruzamentos com o campo da Etnomatemática	O uso da história da matemática presente nos livros atrelados a observação da trigonometria presente no cotidiano das construções civis, fez com que os alunos participassem ativamente da atividade, possibilitando-os perceber que a matemática ela está presente em

	prática pedagógica.	nos processos de ensino e aprendizagem da Trigonometria presente no triângulo retângulo.	toda a sociedade e dando significado para a aprendizagem desses conceitos, contribuindo na compreensão dos conteúdos abordados.
A6 (Periódicos CAPES)	Algumas atividades práticas para o ensino de trigonometria.	Desenvolver algumas atividades práticas com os alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio sobre os conteúdos de trigonometria, trazendo para a sala de aula régua, compasso e transferidor.	Os alunos participaram ativamente da pesquisa, fazendo os desenhos e construções necessárias para realização das atividades, no entanto, a última atividade eles não conseguiram realizar por completo, faltou a construção da prancha trigonométrica, o que não impediu a compreensão desse conteúdo. Em resumo, os alunos compreenderam de maneira mais significativa os conceitos da trigonometria, além de adquirir uma empatia maior pela matemática.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 DISCUSSÃO DOS DADOS

No artigo A1, os autores objetivaram analisar a contribuição das pesquisas de campo no ensino de trigonometria. Para isso, adotaram a estratégia de utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), fazendo uso de alguns aplicativos gratuitos para smartphones, a fim de modelarem e resolverem problemas em situações reais. Os alunos não tiveram dificuldades no manuseio das TICs utilizadas, mas tiveram pequenos problemas na hora de montarem a situação matemática no contexto real. Mas, durante a atividade, eles se mostraram empenhados em resolver os problemas, e, assim, conseguiram atender a expectativa da pesquisa. Os alunos relataram, em seus respectivos relatórios, a importância que foi essa atividade para interligar teoria à prática, assim como prevê a BNCC (2018), que propõe o estímulo à aplicação dos conhecimentos na vida real e a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende. Nessa mesma direção, Bida e Paula (2008) afirmam que essa contextualização é importante para preparar o aluno a viver em uma sociedade que exige, cada vez mais, versatilidade, para agir em diferentes contextos sociais.

O artigo A2 tem como objetivo compreender como as interações que ocorrem em uma sala de aula favorecem a construção do conhecimento, à luz da Teoria das Situações Didáticas (TSD). Neste contexto, foram realizados três encontros, nos quais foram propostos aos alunos o estudo do conceito de trigonometria, pontos notáveis do triângulo e as razões trigonométricas. Nos dois primeiros encontros, os alunos conseguiram corresponder às expectativas de aprendizagem, participando ativamente da aula e do diálogo com a professora, cumprindo, assim, o contrato didático das TSD, e indo em direção às ideias de Mota e Rosa (2018) e de Viganó e Lima (2015), que afirmam que a aprendizagem significativa só é possível quando o aluno constrói o seu próprio conhecimento. Para que isso aconteça, é necessária a participação constante dos estudantes na construção dos saberes, pois esse aspecto colabora para a formação do aluno como sujeito ativo e construtor do seu próprio conhecimento. Já no terceiro encontro, os alunos não conseguiram cumprir o contrato, já que, enquanto os colegas explicavam suas resoluções, os outros não prestavam atenção e não interagiam, como previa a professora.

Em geral, as Teorias das Situações Didáticas conseguiram cumprir as expectativas de aprendizagem previstas, porém, no último encontro, foi necessária a intervenção da professora, o que não diminui a credibilidade da metodologia utilizada.

No artigo A3, as autoras buscaram analisar como o uso do Geogebra, no processo de Modelagem Matemática, pode otimizar as aulas sobre funções trigonométricas no Ensino Médio. Para tal, foi utilizado o boneco trapezista, que é uma arte típica do Pará, presente na realidade cultural dos estudantes, a fim de que os alunos medissem a altura máxima e mínima atingida por esse boneco. Essa contextualização com a realidade da cultura local ajuda na construção da competência geral 3, proposta pela BNCC (2018), que espera que os alunos saibam valorizar a cultura na qual estão inseridos. Além de modelar a função senóide, que determina a quantidade de giros em função do tempo, logo após isso, os alunos modelaram essa função no Geogebra. Portanto, constatou-se que o uso de Modelagem Matemática com o auxílio do Geogebra auxilia na aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo de funções trigonométricas, por envolver os discentes no processo de aprendizagem, gerando um aprendizado com significado. Além disso, foi possível perceber uma deficiência em matemática básica por parte dos alunos, no momento de calcular os valores dos parâmetros.

O artigo A4 buscou investigar uma estratégia pedagógica ativa para promover aprendizagem significativa de conceitos de Trigonometria. Assim, as autoras realizaram a pesquisa em três blocos: o bloco 1 apresenta os conceitos básicos de trigonometria com os alunos, construindo essas razões, desde a semelhança de triângulo, até chegar na tabela dos valores de seno, cosseno e tangente; no bloco 2 foram estendidos esses conceitos ao ciclo trigonométrico; no bloco 3, foi explorada a modelagem matemática, a fim de modelar a frequência de sol durante os dias do ano em funções trigonométricas. As metodologias ativas se apresentaram como uma boa ferramenta, visando uma aprendizagem mais significativa dos conceitos básicos de trigonometria, chamando a atenção dos estudantes e envolvendo-os no seu próprio processo de aprendizagem, permitindo, assim, uma aprendizagem significativa. Corroborando esse resultado, Mota e Rosa (2018) defendem que as metodologias ativas procuram um ambiente de aprendizagem em que o aluno é estimulado a assumir uma postura ativa e responsável em seu processo de aprender, buscando a autonomia, a autorregulação e a aprendizagem significativa.

As autoras do artigo A5 buscaram estabelecer as relações existentes entre a trigonometria vista em sala de aula e a das construções civis. Para tanto, a turma se dividiu em nove grupos e, para cada um, foi dado um tema específico em que cada grupo deveria estudar a trigonometria presente. Cada grupo foi incumbido da responsabilidade de entrevistar pedreiros, engenheiros ou mestre de obras e comparar os conhecimentos usados por eles na trigonometria da construção civil e na trigonometria do livro didático. O uso da história da matemática presente nos livros, atrelado à observação da trigonometria, presente no cotidiano das construções civis, fez com que os alunos participassem ativamente da atividade, buscando construir seu próprio conhecimento através das entrevistas. Nesse sentido, Bossi e Schimiguel (2020) afirmam que o uso de metodologias de aprendizagem ativa estimula conhecimentos e desafia os estudantes para resolução de problemas. Além disso, a BNCC (2018) defende em seu texto a necessidade de o aluno ser motivado a interagir e a tornar-se autônomo, a fim de ser capaz de construir argumentos. Além disso, a metodologia utilizada possibilitou os alunos a perceberem que a matemática está presente em toda a sociedade e deu significado para a aprendizagem dos conceitos de trigonometria, contribuindo na compreensão dos conteúdos abordados.

No artigo A6, as autoras realizaram uma pesquisa que envolvia tanto o Ensino Médio (alvo desta pesquisa), quanto o Fundamental II. Apesar disso, o artigo atende

aos critérios de inclusão, por isso, foi selecionado para a pesquisa. Buscando desenvolver algumas atividades práticas para o ensino de trigonometria, as autoras realizaram oito atividades práticas, que vão desde a construção de triângulos, dado a medida de seus lados, até o estudo e compreensão do ciclo trigonométrico. Para tanto, foram vistos os conceitos de semelhança e congruência de triângulo, teorema de Pitágoras e razões trigonométricas de ângulos notáveis. Essa organização dos conteúdos que seriam abordados, seguindo uma sequência crescente e lógica de conceitos, dialogam com as ideias de Ausubel (2000), Bida e Paula (2008) sobre aprendizagem significativa, em que novas ideias expressas de forma simbólica se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe, de forma não arbitrária e não literal, permitindo aos estudantes adquirir conhecimentos, de maneira que faça sentido estudar o que está sendo proposto, e que o produto dessa interação ativa e integradora é o surgimento de um novo significado. Ademais, os alunos participaram ativamente da pesquisa, fazendo os desenhos e construções necessárias para a realização das atividades, no entanto, não conseguiram realizar por completo a última atividade, faltou a construção da prancha trigonométrica, o que não impediu a compreensão desse conteúdo. Em resumo, os alunos compreenderam de maneira mais significativa os conceitos da trigonometria, além de adquirir uma empatia maior pela matemática.

Após análise dos seis artigos, é notório perceber que todos seguem as ideias dos estudiosos citados anteriormente, sobre o uso de metodologias inovadoras, que colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem, possibilitando uma aprendizagem mais significativa dos conceitos básicos de trigonometria. Portanto, percebe-se que, nos últimos oito anos, as metodologias tradicionais de ensino vêm sendo superadas, e que os professores estão acompanhando essa perspectiva de renovação da prática pedagógica, visando a uma formação mais integral dos estudantes, como prevê a BNCC.

Dentre os artigos selecionados, dois, (A4 e A6), tratam sobre práticas pedagógicas de metodologias ativas, sendo que um deles, (A6), não especifica a metodologia utilizada, porém, ao analisar o artigo, em conformidade com os conceitos aqui trabalhados sobre metodologias ativas, conclui-se esse resultado. Em ambos os artigos fica claro o ganho significativo na aprendizagem dos alunos, com o uso de metodologias que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, fazendo com que eles construam seus conhecimentos de maneira significativa, com uma

progressão dos conteúdos, partindo dos conceitos mais básicos da trigonometria e evoluindo até as funções trigonométricas.

Outras metodologias encontradas foram: o uso de TICS (A1); Teoria das Situações Didáticas (A2); Modelagem matemática (A3); Etnomatemática e História da matemática (A5). Todas apresentaram êxito em seus resultados, já que todas essas metodologias buscam superar as metodologias tradicionais de ensino, em que os alunos atuam como mero repositório de informações. O uso das TICs se apresentou como uma ótima ferramenta no ensino de trigonometria, uma vez que ela deixa mais dinâmicos os processos de construção do conhecimento, e os alunos não apresentaram dificuldades no seu manuseio, já que essa é uma realidade da maioria dos estudantes. A Modelagem matemática, Etnomatemática e a História da Matemática são metodologias que não requerem muitos apetrechos, então, podem ser trabalhados com qualquer público de alunos. Essas mantiveram os alunos no centro de seu processo de aprendizagem e tiveram bons retornos por parte dos alunos. Além disso, essas metodologias aproximam mais o aluno dos conceitos a serem estudados, como foi o caso do uso do boneco trapezista, típico da região onde foi realizada a pesquisa, estratégia que aproximou mais os alunos da atividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar as principais metodologias utilizadas no ensino de trigonometria no Ensino Médio, de acordo com os artigos publicados nos últimos oito anos. Para tanto, foi realizada uma pesquisa com abordagem qualitativa, que utilizou a revisão integrativa para coleta e análise de seus dados, com objetivos descritivos.

Os resultados encontrados apontam para um caminho de superação das metodologias tradicionais no ensino de trigonometria no Ensino Médio, e um avanço no uso de metodologias que colocam o aluno no centro do processo de ensino, possibilitando uma aprendizagem mais significativa, segundo os conceitos de Ausubel.

Não foi possível perceber o domínio de uma metodologia específica, mas os seis artigos seguiram caminhos semelhantes, de metodologias inovadoras, visando a uma melhor aprendizagem por parte dos alunos. Assim, pode-se concluir que todos seguiram as ideias da BNCC e dos estudiosos que defendem a busca de uma aprendizagem mais significativa, a fim de se obter uma educação integral. Desse

modo, os professores devem seguir neste caminho, sempre buscando metodologias que irão garantir um aprendizado dos conceitos de trigonometria, aliando os conteúdos com a realidade vivida.

Essa perspectiva de renovação já vem acontecendo na educação brasileira. Espera-se, destarte, que esta pesquisa incentive ainda mais os professores a buscarem outras formas de ensinar os conceitos básicos de trigonometria no Ensino Médio, que aumentem seu leque de possibilidades, podendo, assim, analisar e utilizar a metodologia que melhor se encaixa no perfil da turma a ser trabalhado. Portanto, considerando que o uso de metodologias de aprendizagem ativa permite uma aprendizagem mais significativa dos conceitos básicos de trigonometria, os professores devem acompanhar esse caminho de renovação.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

BORTOLI, Gládis; MARCHI, Miriam Ines; GIONGO, Ieda Maria. Entrecruzamentos do pensamento etnomatemático e da história da matemática: possibilidades para uma prática pedagógica. **Zetetike**, v. 22, n. 1, p. 59-82, 2014.

BOSSI, Katia Milani Lara; SCHIMIGUEL, Juliano. Metodologias ativas no ensino de Matemática: estado da arte. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 4, pág. e47942819-e47942819, 2020.

BRAGA, Roberta Modesto; SOUZA, Amanda Maia. Boneco Trapezista: Trigonometria via Modelagem Matemática com o auxílio do Geogebra. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 637-659, 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 22 set. 2020.

FEIJÓ, Rachel Saffir Araújo Alves. Dificuldades e obstáculos no aprendizado de Trigonometria: um estudo com alunos do ensino médio do Distrito Federal. 2018.

LEITE, Lindevânia de Almeida. **Breve história da Trigonometria**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, João pessoa, 2016.

LOPES, Thiago Beirigo; HARDOIM, Edna Lopes. UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS GRATUITOS PARA ATIVIDADE DE CAMPO NO ENSINO1 DE TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO. **Revista Exitus**, v. 8, n. 2, p. 219-243, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: A Teoria da Aprendizagem Significativa. **Porto Alegre-RS**, 2009.

MOTA, A.; WERNER DA ROSA, C. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 25, n. 2, p. 261-276, 28 maio 2018.

OLIVEIRA, Shismênia. Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciência no Brasil. **Portal MEC**. 04 dez. 2019. Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: 16 set. 2020.

PAULA, Gilma Maria Carneiro de; BIDA, Gislene Lossnitz. **A Importância da Aprendizagem Significativa**. Paraná, 2008. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2008_uepg_ped_artigo_gilma_maria_carneiro_de_paula.pdf. Acesso em 19 Ago. 2020.

Regina Claudia Tinto Zeca Silva; Cristiane Alexandra Lázaro. Algumas Atividades Práticas Para O Ensino De Trigonometria. **C.Q.D.** 17 (2020): 27-38.

REIS, Luciano André Carvalho; ALLEVATO, NSG. Trigonometria no Triângulo Retângulo: As Interações em Sala de Aula Sob a Ótica da Teoria das Situações Didáticas. **HOLOS**, v. 1, p. 253-279, 2015.

ROMAN, Arlete Regina; FRIEDLANDER, Maria Romana. Revisão integrativa de pesquisa aplicada à enfermagem. **Cogitare Enfermagem**, v. 3, n. 2, 1998.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

VIGANÓ, V. C. R.; LIMA, I. G. DE. Aprendizagem significativa de Trigonometria. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Caxias do Sul, v. 1, n. 2, 5 jan. 2016.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queria agradecer a Deus, que toda a honra e glória, do que tem acontecido na minha vida, sejam dadas a Ele.

Agradecer também aos meus pais, Leidiane e Marcione, ao meu irmão, Lucas, que sempre estiveram aqui comigo, me dando forças, me apoiando, resolvendo coisas para mim quando eu estava ocupado estudando e produzindo este trabalho. Aos meus avós, Maria da Luz, José Pereira e a dona Teresa, que sempre me apoiaram e entenderam a minha distância. Por isso, agradeço à minha família por essa força durante esse período.

Agradeço também aos meus amigos, que sempre entenderam a minha ausência e sempre se faziam presentes mandando uma mensagem. Em especial, gratidão ao meu amigo/irmão Matheus. Foi muito difícil ficar longe durante todo esse tempo, já que a gente convivia quase que diariamente, mas ele foi a pessoa que mais me apoiou durante esse período, sempre entendeu a minha ausência e apoiava tudo que eu me colocava para fazer. Gratidão também aos meus amigos do IFPI, na qual a gente sempre se apoiou, fazendo acontecer esse momento, dando forças a cada um para que se formassem todos juntos, eles foram pessoas sensacionais na minha vida, desde quando começamos a graduação.

Gratidão aos meus orientadores, Francismar Holanda e Francisca da Rocha Barros, que foi quem fizeram acontecer esse trabalho, com orientações e correções. Tirei a paciência da Francisca Barros nesse último período, mas ela sempre foi muito paciente e me ajudou demais.

Sem vocês, com certeza, eu não teria conseguido! Obrigado!