



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

SOBRE OS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DAS ABORDAGENS DA TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

Thais Farias de Lima

Estudante de Pós graduação em Metodologia de Ensino da Matemática (UNIASSELVI)

E-mail: thaisfarias.f83@gmail.com

Jose Mairton Rodrigues dos Santos

Graduando em Licenciatura em Matemática (IFCE *Campus* Caucaia)

E-mail: josemairtonrodriguesdosantos@gmail.com

Joelma Nogueira dos Santos

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE *Campus* Caucaia)

E-mail: joelma.santos@ifce.edu.br

Resumo

O ensino da trigonometria tem sido um grande desafio para os professores que ministram aulas no ensino médio. Este trabalho tem como objetivo apresentar o conteúdo de trigonometria como parte integrante da proposta curricular presente nos livros didáticos. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, pois analisou os conteúdos dos livros didáticos de uma forma detalhada, procurando explorar e interpretar as variações e dificuldades envolvidas. Os três livros analisados apresentam os três componentes do ensino da matemática conectados entre si. Foram analisadas nas três literaturas, a conceituação, manipulação e aplicação da ideia matemática. Como resultado de análise estruturamos algumas proposições com base na análise estabelecida em cada exemplar da pesquisa. Notamos que o conteúdo de trigonometria é apresentado geralmente no final do livro. Buscamos entender os padrões que são encontrados nos livros didáticos e compreender como interferem na aprendizagem do aluno em sala de aula. Com isso, por meio dessa pesquisa foi possível identificar nos livros didáticos as lacunas, as facilidades de ensino e as dificuldades de aprendizagem que podem surgir dos alunos. A ideia foi refletir sobre a escolha do livro e de novas estratégias para uma aprendizagem



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

significativa, pelo professor que ensina matemática.

Palavras chaves: Ensino da trigonometria. Livro didático. PNLD.

Introdução

A maioria dos estudantes enxergam a matemática como uma disciplina de difícil entendimento, pois não conseguem vincular os conteúdos lecionados com o seu cotidiano, principalmente quando os problemas que são apresentados em sala de aula não conectam nada com sua vivência no dia a dia. De acordo com Iochucki (2016) é necessário que essa ciência seja estimulante e que tenha uma abordagem mais flexível e exploratória, saindo da característica de um ensino baseado na repetição de fórmulas e procedimentos. Dessa forma, este trabalho busca entender como essa área da matemática é apresentada e desenvolvida, procurando entender a eficácia dos processos educacionais empregados nos livros didáticos relacionados à trigonometria.

Segundo Oliveira (2010) quando o discente começa a se relacionar com a matemática, ocorre um aprimoramento da capacidade de observar, analisar e interpretar. A matemática está presente na sociedade em que vivemos, onde é uma disciplina de extrema importância nas escolas, pois estimula o desenvolvimento intelectual, criativo, imaginação e a facilidade de resolver problemas. Nas aulas de matemática um dos recursos principais utilizados pelo professor é o livro didático, direcionando o conteúdo a ser lecionado, onde o docente explora de acordo com a sequência apresentada. Logo temos que o livro didático influencia bastante nesse processo de aprendizagem.

Dessa forma, o livro didático pode ser para os professores uma ferramenta para auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem, onde pode se trabalhar a utilização de situações problemas, até mesmo relacionando com um recurso didático. Este trabalho tem como objetivo apresentar o conteúdo de trigonometria como parte integrante da proposta curricular presente nos livros didáticos.

Fundamentação teórica

No Brasil, o Ensino Médio foi o que mais se expandiu, considerando como ponto de partida a década de 80. De 1988 a 1997, o crescimento da demanda superou 90% das matrículas até então existentes. Em apenas um ano, de 1996 a 1997, as matrículas no Ensino Médio cresceram 11,6%. É importante destacar, entretanto, que o índice de escolarização líquida neste nível de ensino, considerada a população de 15 a 17 anos, não ultrapassa 25%, o que coloca o Brasil em situação de desigualdade em relação a muitos países, inclusive da América Latina (Brasil, 2000, p. 6). Dessa forma, atualmente ocorreu nas escolas diversas mudanças para a melhoria do ensino, onde foi proposto um novo ensino médio. A ideia é fornecer aos alunos novas possibilidades de aprendizado, preparando não apenas para os problemas acadêmicos, mas integrando ao mundo real.

Ao proporcionar uma educação que visa essas características, o currículo não só prepara os alunos para seguirem carreiras produtivas, mas também os prepara para se tornarem cidadãos críticos, capazes de realizar contribuições significativas para a sociedade.

Trazemos a sugestão dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) porque entendemos que sua conexão com a análise dos conteúdos dos livros didáticos é mais orientada, nos possibilitando reflexões sobre abordagens, avaliação e até orientações didáticas, ou seja, nos subsidia com questões de conteúdo e de metodologia.

Logo, para os PCNEM, as escolas precisam ter autonomia para escolher um trabalho pedagógico que acarrete a evolução das competências esperadas. O documento sugere três eixos ou temas estruturadores, desenvolvidos de forma concomitante nas três séries do ensino médio, que são: Álgebra: números e funções, Geometria e medidas e Análise de dados (Brasil, 2002).

Oliveira (2010, p. 25) afirmar que ao se envolver com a Matemática, muito mais que conteúdos, o aluno desenvolve a capacidade de abstrair uma ideia, investigar e analisar um contexto a fim de definir conexões entre eles com o intuito de interpretá-lo e



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

assim, o aluno aprende a aprender, passa a ter autonomia e capacidade de pesquisa para confiar no seu próprio conhecimento. Essa afirmação mostra que quando o discente consegue enxergar significado na matemática além dos conteúdos obrigatórios, consequentemente o discente desenvolve habilidades de interpretação e de investigação, onde a aprendizagem irá ocorrer de uma forma satisfatória. Ainda destaca que no ensino médio a trigonometria é focada bastante para ensino o algébrico, tendo essa análise do círculo para produzir o conceito crucial de formar acontecimentos constantes.

Existem muitos recursos disponíveis para a escola trabalhar com os alunos nas aulas de matemática, e um deles é o livro didático. É oferecido gratuitamente nas escolas públicas, tornando assim uma ferramenta inclusiva, e isso traz oportunidades educacionais para todos (Kliemann, 2015). Segundo Pimentel (2014, p. 7), as “mudanças nos livros didáticos têm despertado interesse em investigações que tomaram estes materiais como documentos de pesquisa”. A partir disso, se fez preciso explorar o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo e entender as dificuldades que os alunos encontram e não conseguem compreender o conteúdo, analisar se esse problema está ligado a forma que o conteúdo é proposto no livro didático ou se está ligado à metodologia de ensino do professor.

Utilizar o livro como um recurso didático poderá ajudar a construir uma base sólida de conhecimento. Ao unir o assunto do livro com atividades práticas e debates, os professores são capazes de gerar uma vivência de aprendizado matemático enriquecedor. Trazendo para o aluno uma autonomia, onde o mesmo poderá realizar pesquisas, leituras e realizar exercícios. Logo é preciso que tenha uma linguagem precisa e apresentando os conceitos de fácil entendimento (Kliemann, 2015).

Segundo Ramos (2007), o ensino da matemática tem a finalidade de instruir o discente, tornando-o capaz de solucionar problemas através de sua criatividade e compreensão das ideias matemáticas apresentadas a ele. O recurso didático dentro da aprendizagem é um fator importante como auxílio durante a transmissão do conhecimento matemático do professor para o aluno.



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

De acordo com Pavanello (1994), na maioria das aulas o aluno possui uma função passiva, onde irá ouvir e anotar o que o professor está propondo e realizar os exercícios propostos, levando a optar por memorização e não por uma aprendizagem significativa. Assim não levando em consideração as características e os saberes individuais de cada indivíduo.

Dito isso, compreendemos que, quando os alunos se deparam com experiências novas em sala de aula, ocorre o despertar da curiosidade e o interesse. Dessa forma, Ramos (2021, p. 45) observou sobre os materiais manipuláveis – MD que “ao trabalhar com MD manipuláveis e jogos, foi possível promover uma maior motivação e interesse, potencializando a aprendizagem”. Como consequência, poderá auxiliar no processo de ensino, mostrando maneiras de se trabalhar o determinado assunto e despertar a curiosidade de aprender.

Existem diversos tipos de materiais didáticos, onde o aluno poderá ter uma maior participação ou apenas observação, isso vai depender do material a ser utilizado. Segundo Lorenzato (2009) os materiais didáticos manipuláveis ou visuais em si não asseguram a aprendizagem, é necessário o envolvimento da turma.

Portanto, existe uma variedade de materiais didáticos que podem ser explorados bastantes em sala de aula, e em diversos momentos, como avaliar a turma, exibir um assunto novo, aplicar exercícios e efetuar demonstrações (Lucena, 2017). Atualmente, é incluído dentro dos livros didáticos recursos como a utilização de software para se trabalhar o conceito.

Metodologia

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa pois analisou os conteúdos dos livros didáticos de uma forma detalhada, procurando explorar e interpretar as mudanças e dificuldades envolvidas. É diferente da abordagem quantitativa pois não está focada em coleta e análise de dados numéricos.

Em relação à natureza da pesquisa, foi caracterizada como básica, visto que está



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

focado em uma análise crítica, na interpretação e na síntese de informações que contém nos livros didáticos e que não serão precisos serem aplicados em sala de aula. Dessa forma, a finalidade dessa investigação é auxiliar para a compreensão teórica e sistemática da trigonometria.

Quanto aos objetivos de pesquisa, este estudo está caracterizado como descritivo pois envolveu uma análise detalhada do ensino da trigonometria nos livros didáticos do ensino médio, caracterizando assim como é apresentado o assunto. Verificando as estratégias abordadas, situações problemas e recursos didáticos que auxiliam no entendimento do aluno nas aulas.

Em relação aos procedimentos técnicos, essa atividade de investigação será bibliográfica pois a pesquisa se baseou no estudo e na interpretação de outros autores que abordaram o assunto da trigonometria. Esse enfoque concedeu que a pesquisa fosse fundamentada nas contribuições de pesquisadores anteriores, com a finalidade de produzir uma base sólida conceitual e argumentativa. Conforme aponta Polak et al. (2011, p. 76) “a pesquisa bibliográfica que envolve a parte inicial do estudo, análise e discussão dos dados e consiste na busca das fontes mais recentes que trabalham sobre o assunto, ou área do problema estudado”.

A pesquisa consistiu-se a partir da visão de Lima (1999) que explora os três componentes do ensino da matemática, que são: a conceituação, manipulação e a aplicação. Dessa forma, foi realizada averiguação nas bases curriculares, sendo assim foi necessário centralizar as análises e pesquisas nas orientações do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD e nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, por motivos de possuir as diretrizes que guiam o ensino da Trigonometria. Assim focando em uma análise de três livros didáticos do ensino médio, onde foi escolhido a partir de dois critérios, são eles: livros de publicação de anos distintos do ensino médio e que possuíam o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. Foram selecionados os livros: Matemática: ciência e aplicações (1º ano do Ensino Médio, 2016), Conexões com a matemática (1º ano do Ensino Médio, 2010), Conexões: Matemática e suas tecnologias (Volume 4, 2021).

Figura 01 – Livros analisados



Fonte: PNLD.

Em seguida, ocorreu uma descrição detalhada sobre as obras, descrevendo a abordagem do ensino da trigonometria no triângulo retângulo presentes nos livros. Analisando como é apresentado o assunto, sendo necessário a realização de umas divisões para avaliações e comparação. Verificando as abordagens mais eficientes, as lacunas e os materiais didáticos. Sendo uma pesquisa bibliográfica, explorando diferentes autores abordando o mesmo tema, mas com proposta distintas.

Resultados e discussão

Nos três exemplares, os autores iniciaram o capítulo de trigonometria no triângulo retângulo trazendo um resgate histórico, mas no livro *Conexões com a Matemática*, foi utilizado apenas a história para apresentar as razões trigonométricas, onde a introdução sobre razões trigonométricas vem apresentada de uma maneira bastante resumida, dificultando o entendimento do aluno. Outro ponto a destacar é que após explorar as definições e relações de seno, cosseno, tangente, é retomado ao assunto inicial do capítulo sobre as razões trigonométricas, trazendo uma confusão entre os assuntos.

Vale destacar que além dos exercícios o autor se preocupou em adicionar um tópico mostrando onde são utilizadas as razões trigonométricas, através de uma situação



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

problema para poder trabalhar a manipulação.

No livro *Conexões: Matemática e suas tecnologias*, o autor utiliza o software de Geometria dinâmica para poder realizar a conceituação logo em seguida a manipulação sobre as razões trigonométricas. Referindo aos cálculos de seno, cosseno, tangente, as relações entre os ângulos agudos o autor traz exercícios de manipulação.

Por meio dessa atividade o professor consegue trabalhar as definições dadas inicialmente. Além das atividades propostas é exposto atividades resolvidas com a solução detalhada. O exemplar três também possui um tópico relacionado ao uso da calculadora como recurso para auxiliar no cálculo.

Referente a aplicação, é possível encontrar nos exemplares situações problemas, desempenhando um papel fundamental no ensino e aprendizagem do aluno. No livro *Matemática: ciência e aplicações*, a maioria das questões instigam a curiosidade e as habilidades de interpretação. Existem questões que envolvem o cotidiano e isso mostra aplicações que podem ser encontradas em situações que o discente conhece, fazendo com o que professor consiga trabalhar esses exercícios como uma estratégia de ensino eficiente e assim engajando os alunos na aula.

Com isso, através de situações problemas e estímulos visuais, como por exemplo imagens nos exercícios, abordagens do cotidiano e apresentações de forma clara, poderá levar à compreensão do problema de uma forma fácil.

No livro *Conexões com a Matemática*, observei que o autor dispõe de muitos problemas, propondo situações que estimulam os alunos a pensar e associar ao cotidiano, alternando entre exercícios fáceis e difíceis. Identificamos que são poucos exercícios propostos com estímulos visuais. Além dos exercícios propostos em cada tópico do capítulo, existem exercícios complementares com 20 atividades de aplicação e uma auto avaliação. Existem também alguns problemas que o autor sugere a utilização de alguns recursos como a tabela trigonométrica e a calculadora. A análise foi estruturada no Quadro 01.

Quadro 01 – Categorias

Categorias	Livro 1	Livro 2	Livro 3
O livro aborda o contexto histórico	x	x	x
O livro apresenta exercícios resolvidos	x	x	x
Abordagem a partir de uma situação problema (conceituação)	x		
Utilizando recurso didático (conceituação)			
Problemas envolvendo manipulação	x	x	
O livro explora muitas situações problemas (aplicação)		x	

Fonte: Elaboração própria.

Uma questão pertinente à análise é que nenhum livro traz o uso de recursos didáticos para conceituar as razões trigonométricas. Essa observação traz uma reflexão sobre a necessidade do aluno ter elementos que subsidiem sua aprendizagem porque entendemos que quando o professor possui ferramentas adequadas para auxiliar no ensino, a aula se torna mais produtiva. Ela conecta com a escolha adequada do livro didático.

Além dessa ferramenta pode-se incrementar outros recursos para despertar a curiosidade do aluno, principalmente quando se fala em matemática. Defendemos o uso de recursos como o ciclo trigonométrico, jogos de perguntas que o professor pode utilizar para enfatizar as ideias exploradas no livro ou fixar o que foi estudado. Percebe-se que a cada atualização, algo novo é incrementado para uma educação de qualidade, onde o foco principal é o aluno. Ao analisar os três livros percebemos que mesmo sendo de anos distintos possuem suas lacunas.

Uma opção a se considerar é ministrar inicialmente o conceito da trigonometria utilizando o livro didático, explorando nos alunos os seus conhecimentos prévios e realizando debates em sala e com o uso de outros recursos didáticos além do livro. A partir



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

dessa base o professor poderá aplicar um recurso didático para uma melhor compreensão e entendimento do assunto. E assim finalizando com uma atividade diagnóstica.

Além das escolhas do material, o professor precisa conhecer a turma e suas necessidades, pois nenhum recurso substitui os ensinamentos do docente. A educação transforma e a profissão do professor é de extrema importância para a nossa sociedade.

Considerações finais

Esse estudo proporcionou uma percepção mais clara sobre a abordagem da trigonometria no triângulo retângulo nos livros do ensino médio, analisando assim os conteúdos que são dispostos nos livros e suas limitações. Dessa forma, antes do livro didático chegar na mão de professores e alunos existe um longo processo de aprovação para que contenham os conteúdos e informações adequadas para cada nível de ensino.

Um ponto importante a observar é que os conteúdos explorados de trigonometria se encontram no final do exemplar, fazendo com que sejam explorados de uma forma resumida ou até mesmo não sendo abordados em sala de aula. O professor é essencial na construção de aprendizagem significativa e ao utilizar esse recurso de forma incorreta, afeta diretamente no ensino dos alunos.

Para poder chegar nos resultados foi fundamental analisar a contribuição do livro didático para uma aprendizagem significativa, onde foi necessário não apenas analisar os livros didáticos, mas ir além, pesquisando e explorando os documentos oficiais. Foi realizada a comparação e identificação de como é apresentado a trigonometria para o aluno e por qual motivo é enxergado como um conteúdo complicado.

Foi necessário conhecer os PCN e os PNLD dos livros selecionados para poder ampliar além dos conteúdos propostos nos livros. Para verificar o conteúdo de trigonometria no contexto do livro didático, foi preciso selecionar obras literárias, onde optei por anos distintos, verificando os conteúdos que estavam sendo abordados em cada exemplar. Para no final, caracterizar as ideias relevantes para as orientações metodológicas no ensino da trigonometria, propondo categorias de como o ensino é proposto.



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

No decorrer da análise dos livros, surgiram algumas dificuldades, foram analisados três livros didáticos do ensino médio, em que inicialmente ocorreu uma demora significativa na pesquisa, pois precisaria ser de anos distintos, com atividades relevantes e que tivesse situações problemas que envolvesse aluno. Outra dificuldade encontrada foi as análises do PCN e do PNLD, em que precisou de muita pesquisa e leitura.

Nessa perspectiva, as atividades investigadas nesse estudo, colaboraram para entender como é apresentado o conteúdo da trigonometria e entender o motivo da dificuldade que os alunos encontram. Este estudo representa mais do que o final de uma etapa, pois ainda há que se investigar e pesquisar nesse campo de pesquisa amplo e vasto de conhecimento que é a matemática.

Referências

BARROSO, J. M. **Conexões Com a Matemática**. Volume 1, Editora Moderna, São Paulo, 2010.

BRASIL. MEC. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

IEZZI, G. (et al). **Matemática: Ciência e Aplicações** – volume 1. São Paulo: Saraiva, 2016.

IOCHUCKI, S. K. P. **Proposta para o ensino da trigonometria de funções periódicas por polinômios trigonométricos**. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, Ponta Grossa, 2016.

KLIEMANN, G. L. **Potencialidades e limitações de material didático para explorar resolução de problemas matemáticos**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, jan. 2015

LIMA, Elon Lages. Conceituação, manipulação e aplicações: Os três componentes do



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

ensino da Matemática. **Revista do Professor de Matemática**, Rio de Janeiro, p.1-6, 1999.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In:__. (Org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

LUCENA, R. S. **Laboratório de Ensino de Matemática**. Fortaleza: UAB/IFCE, 2017.

OLIVEIRA, T. de. **Trigonometria: a mudança da prática docente mediante novos conhecimentos**. 2010. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

PAVANELLO, R. M. Educação matemática e criatividade. **Educação Matemática em Revista - SBM**. N°3 - 2° semestre, 1994.

PIMENTEL, G. H. A história da geometria nos livros didáticos e perspectivas do PNLD. São Carlos: UFSCar, 2014.

POLAK, Y. N. S.; DINIZ, J. A.; SANTANA, J. R. et al. Dialogando sobre Metodologia Científica. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

RAMOS, F. C. **O livro e os recursos didáticos no ensino de matemática**. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano. VIDYA, v. 24, no 42, p. 145-162, jul. /Dez., 2004 - Santa Maria, 2007.

RAMOS, C. A. **Laboratório de ensino de matemática: espaço facilitador e promotor da aprendizagem**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.