



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
RONDÔNIA
CAMPUS CACOAL

JUNIOR DE SOUZA TARDIM

LIVRO DIDÁTICO: PERSPECTIVA DO IMPLEMENTO DE TECNOLOGIAS.

Cacoal

2020

JUNIOR DE SOUZA TARDIM

LIVRO DIDÁTICO: PERSPECTIVA DO IMPLEMENTO DE TECNOLOGIAS.

Trabalho de conclusão de curso na modalidade monografia apresentado a Coordenação de Curso de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, Campus Cacoal, como requisito para obtenção de aprovação no curso de Licenciatura em Matemática, sob a orientação do Prof. Me. Claudemir Miranda Barboza.

Cacoal

2022

Ficha Catalográfica

T1831

Tardim, Junior de Souza.

Livro didático: perspectiva do implemento de tecnologias. / Junior de Souza Tardim. Cacoal, 2022

54 f.; 30 cm. il.

Inclui
bibliografia

Monografia. Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Rondônia – IFRO, Campus Cacoal, 2022.

Orientador: Profº. Me. Claudemir Miranda Barboza

1. Avaliação-Material de ensino.2.Livro didático.3.Matemática -ensino.

4.Trigonometria

I. Junior de Souza Tardim. II. Instituto Federal de Rondônia – IFRO. III. Título.

Bibliotecária responsável: Fernanda de Oliveira Freitas Cavalcante– CRB11/762



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA

Cacoal - Código INEP: 11109815
Rodovia BR 364, Lote 2A,
CEP 76960-970, Cacoal
(RO)CNPJ:
10.817.343/0008-73 -
Telefone: (69) 2182-9641

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

Na data 14/06/2022 realizou-se a sessão pública de defesa da Monografia intitulada **LIVRO DIDÁTICO: PERSPECTIVA DO IMPLEMENTO DE TECNOLOGIAS**, apresentada pelo aluno **Junior de Souza Tardim (2014206043019-3)** do Curso **Licenciatura em Matemática (Cacoal)**. Os trabalhos foram iniciados às **21:00** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Jorge da Silva Werneck** (Presidente)
- **Claudemir Miranda Barboza** (Orientador)
- **Jessica Nascimento de Oliveira** (Examinadora Interna)
- **Irlan Cordeiro de Souza** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da Monografia, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[X] APROVADO

Nota: 96

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Claudemir Miranda Barboza** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

CACOAL / RO, 14/06/2022

Documento assinado eletronicamente por **Junior de Souza Tardim**, Discente, em 15/06/2022, às 18:35, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Jorge da Silva Werneck**, Presidente, em 15/06/2022, às 16:14, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Claudemir Miranda Barboza**, Orientador, em 15/06/2022, às 16:14, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Jessica Nascimento de Oliveira**, Examinador Interno, em 15/06/2022, às 16:14, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Irlan Cordeiro de Souza**, Examinador Interno, em 15/06/2022, às 16:25, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por me proporcionar momentos e conviver com pessoas que me fazem acreditar a buscar conhecimento e me dar forças para nunca desistir.

À minha mãe Dona Carmelita de Souza Tardim, mulher guerreira e batalhadora que sempre me motivou e incentivou ao estudo, acreditando sempre ser o melhor caminho a trilhar, pois sempre dizia que o conhecimento é algo que ninguém pode nos tirar, mas claro obedecendo os propósitos e preceitos de Deus para a minha vida.

Agradeço, em especial à minha esposa, que compreendeu a minha ausência e isolamento para estudar e que tanto colaborou para que eu concluísse este trabalho que por várias vezes me ajudou a não desistir e tem me concedido a maior herança que é minha pequena filha “Emanuelly” que tem sido fonte de inspiração e motivação para buscar aperfeiçoamento e conhecimento.

Agradeço aos meus sogros que sempre me motivaram e contribuíram diante das dificuldades enfrentadas ao longo do curso, e deram sempre apoio e cuidado à saúde de minha esposa, garantindo a minha permanência no curso.

Aos professores Maily Marques, Irlan Cordeiro de Souza e Jorge da Silva Werneck pelo compromisso, amor e dedicação à profissão colaborando sempre com o aprendizado e por estarem sempre dispostos a ajudar.

Aos professores da rede estadual Welbe Rangel, Edson Paizante e Leia Sampaio, que forneceram materiais e colaboram no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao meu orientador Me. Claudemir Miranda Barboza, pelo amor, carinho, dedicação e paciência, partilhando do conhecimento e por confiar no meu estudo. Por ser um grande exemplo de professor. Por ser integro e nos inspirar a aprender através de seu jeito de ensinar.

“Um ladrão rouba um tesouro, mas não furta a inteligência. Uma crise destrói uma herança, mas não uma profissão. Não importa se você não tem dinheiro, você é uma pessoa rica, pois possui o maior de todos os capitais: a sua inteligência. Invista nela. Estude!”

Augusto Cury

RESUMO

Esta pesquisa objetiva compreender as práticas e abordagem dos conteúdos de trigonometria em três livros didático de mesma coleção em duas diferentes décadas, observando as mudanças e implementações de novas tecnologias, destacando-se que um bom livro didático estruturado e com uma boa qualidade é essencial e de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem. Buscamos analisar historicamente a abordagem do conteúdo de trigonometria na coleção do autor Luiz Roberto Dante, nos livros de 1990, 2010 e 2016, quanto a sua quantização, e aplicabilidade contemporânea observando as necessidades tecnológicas e inovadoras. É evidente dizer que os livros didáticos é uma ferramenta importantíssima como material escolar, percorrendo uma trajetória histórica desde a sua origem e em sua estrutura física, promovendo o papel de ferramenta de disseminação de conhecimentos, abordados pela rica e emocionante história da matemática. É notável compreender e evidenciar que esta importante ferramenta inclusa no processo de ensino e aprendizagem, recorre aos acontecimentos históricos, aproximando o professor e o aluno. Buscou-se fazer uma análise de como essa coleção abordou o conteúdo de trigonometria ao longo desse tempo e quais abordagens tecnológicas foram implementadas para o ensino do conteúdo de trigonometria. A pesquisa é baseada em pesquisas bibliográficas e aponta também a percepção dos autores em relação as abordagens aqui consideradas.

Palavras-chave: Livro Didático; Tecnologia; Trigonometria

ABSTRACT

This research aims to understand the practices and approach of trigonometry contents in three textbooks from the same collection in two different decades, observing the changes and implementations of new technologies, highlighting that a good structured textbook with good quality is essential and very important for the teaching / learning process. It seeks to analyze historically the approach to the content of trigonometry in the collection of the author Jose Roberto Dante, in the books of 1990, 2010 and 2016, regarding its quantization, and contemporary applicability observing the technological and innovative needs. It is evident to say that textbooks are an extremely important tool as school material, covering a historical trajectory since its origin and in its physical structure, promoting the role of transmitter of knowledge, addressed by the rich and exciting history of mathematics. It is remarkable to understand and show that this important tool included in the teaching / learning process, uses historical events bringing the mediator and the receiver closer to the event and the emergencies and needs of the trigonometry content in our daily lives, addressing whether the history involved and the need of the time as nowadays, thus understanding how the authors improved the approach to content in the face of so many innovations that have taken place in the last centuries

Keywords: Textbook; Technology; Trigonometry, Transmitter.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Primeiro Livro de matemática do Brasil “..... | 17 |
| Figura 2: Calendário babilônico | 22 |
| Figura 3 : Circulo dividido na base sexagesimal | 23 |
| Figura 4: Capa livro Matemática: Contexto e Aplicações – Dante -1999 | 27 |
| Figura 5: A ideia de seno dado por Dante (1999) p. 13 | 29 |
| Figura 6: caimento telhado | 29 |
| Figura 7: Razão Seno - comprimento de um telhado..... | 30 |
| Figura 8: Relações entre seno e cosseno dado por Dante (1999) p. 14..... | 31 |
| Figura 9: Relação entre seno e cosseno dado no círculo trigonométrico | 32 |
| Figura 10: Capa livro Matemática: Contexto & Aplicações (Dante – 2010)..... | 33 |
| Figura 11: Capa Livro-Matemática: Contexto e Aplicações (DANTE 2016 – PNL D 2018).. | 36 |
| Figura 12: revisão sobre resolução de triângulos retângulos (DANTE-2016, p. 12) | 38 |
| Figura 13: Estudo da função seno dada por Dante (2016) | 39 |
| Figura 14: Tabela com valores de x da 1ª volta positiva..... | 39 |
| Figura 15: Periodicidade da função seno – Dante (2016, p.44) | 40 |
| Figura 16: Proposta Software matemático dada por Dante (2016, p. 51) | 41 |
| Figura 17: Proposta Software matemático dada por Dante (2016, p. 52) | 42 |
| Figura 18: Sumario Manual Pedagógico (DANTE – 2016)..... | 45 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados do experimento com intervalos de 5 minutos.**Erro! Indicador não definido.**

SUMÁRIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 | HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA | 14 |
| 3 | LIVRO DIDÁTICO | 15 |
| 3.1 | HISTÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA NO BRASIL | 16 |
| 3.2 | DISTRIBUIÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO | 16 |
| 3.3 | LIVRO DIDÁTICO: SUA IMPORTÂNCIA..... | 17 |
| 4 | TRIGONOMETRIA | 21 |
| 4.1 | HISTÓRIA DA TRIGONOMETRIA..... | 22 |
| 4.2 | DIFICULDADES NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA..... | 24 |
| 5 | TRIGONOMETRIA NO LIVRO DIDÁTICO..... | 26 |
| 5.1 | Abordagem do livro didático LD1 (Dante Vol. 2 – 1999)..... | 27 |
| 5.2 | A RAZÃO E A FUNÇÃO SENO NA COLEÇÃO LIVRO DIDÁTICO LD1 (DANTE VOL. 2 – 1999 MANUAL DO PROFESSOR)..... | 28 |
| 5.3 | Abordagem do livro didático LD2 (Dante – 2010). | 33 |
| 5.4 | Abordagem do livro didático LD3 (Dante – 2016). | 36 |
| 5.5 | Estimulo ou/e preposição as Tecnologias Adotadas..... | 43 |
| 6 | TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA | 46 |
| 6.1 | Uso de tecnologias na Educação Matemática segundo a BNCC..... | 48 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 50 |
| 8 | REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS | 52 |
| 9 | ANEXOS..... | 53 |

1 INTRODUÇÃO

O ensino do conteúdo de trigonometria é bem pautado atualmente conforme verificamos em seminários matemáticos, onde pesquisadores buscam realizar trabalhos e artigos para auxiliarem aos professores, abordando novas metodologias e recursos tecnológicos, como softwares educacionais. É comum ouvir discentes dizer que não gostam da trigonometria por sua complexidade ou encontrar nela muitas dificuldades desde a educação básica ao ensino superior.

Observa-se na educação básica a velha e convencional metodologia das aulas expositivas com exercícios de fixação trazidos no corpo do livro didático aos quais apresentam algumas demonstrações e outros necessitam de conhecimentos adquiridos em anos anteriores da escolarização.

Conforme Valente (1999), ele tem uma ideia em que o livro didático, sempre dependerá de um mediador, ou seja, o professor, além do livro precisar buscar contextualizar e aprimorar os conteúdos:

Sempre tive claro que os livros para ensino da matemática não se explicam por si próprios – que vale, creio eu, para qualquer livro; que há sempre a necessidade de pesquisar suas origens, o meio em que foram produzidos, o destino a que estavam reservados inicialmente o que ocorreu ao longo de sua utilização dentre outras tarefas, assim procurei proceder pra a descoberta e escrita da história de constituição desse saber escolar no Brasil. (VALENTE 1999, p. 20).

Mas com o decorrer de algumas décadas e com o desenvolvimento tecnológico, essa ideia deixa de ser contemporânea, observando-se a necessidade em que o autor precisa inovar as metodologias e adotar novos recursos complementares, para que o conteúdo abordado possa alcançar seu objetivo e aproximar do contexto atual.

Schubring e Teló (2018), entre outros autores, apontam o surgimento do livro didático no Brasil na década de 1930, na gestão do governo de Getúlio Vargas, ocasião esta, criando-se o Instituto Nacional do Livro (INL) pelo Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937, que tinha por finalidade legislar sobre as políticas do livro didático nacional, influenciando no aumento de sua produção. No entanto a primeira política de legislação e controle de produção e circulação do livro didático foi regulamentada pelo decreto n. 1.006, de 30 de dezembro de 1938, instituindo a Comissão Nacional Do Livro Didático (CNLD), órgão que objetivou regular e fiscalizar todos os livros didáticos em circulação no país.

A Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) foi criada por meio do Decreto-Lei nº 1.006, em 30 de dezembro de 1938, no início do regime ditatorial de Getúlio Vargas e sob a gestão do ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema⁴. Assim como o restante da legislação utilizada neste estudo, o Decreto-Lei nº 1.006 encontra-se disponível no *Diário Oficial da União* (DOU)⁵. Este decreto estabeleceu as condições

de produção, importação e utilização do livro didático em todo o território nacional. (TELO e SCHUBRING, 2018, p. 4)

Desde então, o livro didático tornou-se um recurso didático essencial e o mais utilizado pelos professores e alunos, por ser ainda um recurso acessível devida à política de distribuição gratuita destes, através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), materiais aos alunos da educação básica, servindo de guia na preparação e desenvolvimentos das aulas pelo professor.

Observa-se que o livro didático se constitui em um material de apoio ao profissional de educação, objetivando a orientação e complementação do processo de ensino e aprendizagem.

Percebe-se que ao longo dos anos, o livro didático da disciplina de matemática sofreu variadas transformações e mudanças, adequando-se justamente em função da estrutura do ensino da matemática, decorrentes de uma série de reflexões teóricas e práticas sobre o uso deste instrumento baseados nos documentos norteadores, como exemplo os Parâmetros Nacionais Curriculares e Base Nacional Comum Curricular (PCN's e BNCC).

Segundo BRASIL (1997):

“Os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN), referenciais de qualidade, destacam a importância do livro didático, quanto a necessidade de cuidados relativos à sua adoção, considerando que este instrumento tem forte influência na prática de ensino.

Outrossim o livro didático, ainda se caracteriza como um instrumento essencial diante as inovações tecnológicas inseridas nos currículos educacionais segundo PAIS (2006):

[...] tal papel do livro persiste, assim como a sequência de apresentação de seus conteúdos, de um modo geral, mesmo com as mudanças curriculares e com o uso das tecnologias de informação e comunicação. (PAIS, 2006 apud. SOUZA, 2014, p. 2)

O objetivo principal deste trabalho, é realizar uma análise de uma coleção de livros didáticos de um determinado autor, com o critério de escolha de ter sido utilizada por professores da rede de educação básica no decorrer de duas décadas, (considerando o livro publicado em 1999, em 2010 e 2016), focando no modo em que a trigonometria é abordada e proposta ao aluno e professor, quanto a adoção ou inserção de novas tecnologias e/ou estímulo do uso das mesmas no auxílio ao processo de ensino e da aprendizagem, verificando também em sua estrutura se o livro no decorrer deste período tem trazido um guia sugestivo ao professor quanto ao uso das TICs no desenvolvimento das atividades.

Primeiramente visa, abordar previamente a história da matemática, em segundo a história do livro didático, quanto a sua instituição nacional, em terceiro abordar a história da Trigonometria e sua aplicabilidade, em quarto discriminar o uso das tecnologias no ensino da matemática e em especial o que diz os documentos oficiais quanto ao estudo de trigonometria, em quinto visa abordar a contextualização da trigonometria ao cotidiano, metodologias e uso

de tecnologia em cada coleção, comparando-as se o autor buscou implementar o uso de tecnologias como novas metodologias bem como inserção ou estímulo do uso das mesmas.

Supõe-se, conforme os avanços tecnológicos e as mudanças curriculares bem como o uso da tecnologia da informação e comunicação, sendo essas ferramentas mais frequente no ambiente escolar. Por se pensar em tecnologia, cria-se uma ideia em que os livros mais antigos tinham menos contextualização e aplicações de tecnologias em reação aos mais atuais.

O primeiro capítulo, visa abordar previamente um pouco da história da Educação Matemática, destacando a sua necessidade instrutiva desde a antiguidade ao ensino contemporâneo.

O Segundo Capítulo trata-se do referencial teórico, quanto ao surgimento do livro didático no cenário nacional e as políticas norteadoras que visaram instituir, controlar a produção e distribuição, quanto a sua fiscalização de forma a garantir ao aluno o acesso a um material de qualidade.

No terceiro capítulo destaca-se o conceito de Tecnologias da Informação e Comunicação no processo de ensino e aprendizagem da matemática, abordando os documentos oficiais quanto a sua aplicabilidade no processo de estudo da trigonometria e visão contributiva das mesmas.

No quarto capítulo trabalha se a história e surgimento da trigonometria, fazendo uma reflexão sobre o ensino aprendizagem e as dificuldade enfrentadas pelos alunos com base em trabalhos e pesquisa já realizados sobre o tema.

O quinto capítulo apresentará o resultado e a discussão realizada nos livros da coleção escolhida: Tudo é Matemática (DANTE, 1999); Tudo é Matemática (DANTE, 2010) e Tudo é Matemática (DANTE, 2016), todos do ensino médio, acerca da abordagem do conteúdo de trigonometria, obedecendo a proposta do trabalho quanto a análise da contextualização, inserção e/ou estímulo do uso de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Por fim, traz as conclusões dessa pesquisa. A análise realizada nestes livros ressaltou a importância do uso deste instrumento e abordagem de maneira significativa no processo de ensino aprendizagem.

2 HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O recorte temporal dessa busca histórica se dará a partir do movimento dos primeiros momentos oficiais da Educação Matemática no Brasil, com foco principal a seus primeiros encontros e organização quanto sociedade de Educação Matemática.

Em 1987 realizava-se o primeiro Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) no estado de São Paulo, surgindo no ano seguinte a Sociedade Brasileira em Educação Matemática (SBEM) em uma reunião na cidade de Maringá/PR, a partir da criação do campo da Educação Matemática, configura-se como um campo de pesquisa e profissional dialogada com a história da matemática, o que segundo Muniz (2013) apud Larrea (2015):

A primeira coisa era atrair a comunidade, não podia ser uma Sociedade formada por poucos. Tinha que ser nacional e representativa. E como nós faríamos aquilo? Daí surgiu a ideia de reunir educadores matemáticos de vários lugares em um congresso. E o que seria esse congresso? Seria um congresso brasileiro de Educação Matemática e daí apareceu uma pessoa decisiva, a professora Tânia Campos, da PUC de São Paulo, que ofereceu o espaço para isso. E nós fizemos o que seria “o zero-ésimo” Encontro Nacional de Educação Matemática, em São Paulo, em 1987. A partir daí, deflagrou-se o processo de criação da SBEM. (MUNIZ, 2013, p40, apud Larrea 2015).

Os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN - 1998), considera a história da matemática, um marco importante para o ensino de matemática:

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (...) A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, 1998, p. 42)

Isto retrata a importância da matemática, reportando ao aluno, ideias que vem sendo construídas por um longo período remetido ao dia-a-dia contemporâneo, trazendo à finalidade do estudo de matemática ao esclarecimento dos “porquês”, e a necessidade de aprender matemática em um construtivismo pedagógico, formando cidadãos críticos.

A história da matemática, relacionadas aos conteúdos trabalhados nos livros didáticos, deve ser inserida de forma em que revele a matemática como uma criação humana, mostrando sua importância nos livros didáticos quanto as necessidade e preocupações de diferentes culturas em diversos momentos históricos, estabelecendo conceitos e processos matemáticos da antiguidade e contemporânea.

3 LIVRO DIDÁTICO

Refletir sobre as políticas públicas do livro didático e conhecer a história do livro didático no Brasil, afim de ressaltar importância do uso na educação básica, apresentando principalmente a história do livro didático de matemática no Brasil buscando fazer uma reflexão sobre o uso do livro didático no contexto escolar, é que buscamos trazer neste capítulo.

Destaca-se como uma importante ferramenta no sistema de ensino/aprendizagem, para isso os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – referenciais de qualidade, sendo um dos programas elaborados pelo Governo Federal, voltados para a Educação Básica – aos quais destacam sua importância e orienta sobre a necessidade de cuidados relativos à sua adoção.

3.1 HISTÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA NO BRASIL

Pesquisas apontam o surgimento do livro didático no Brasil na década de 1930, onde se cria o Ministério da Educação e Saúde e na mesma década, cria-se o Conselho Nacional do Livro Didático, efeitos de uma revolução e reestruturação do campo educacional dentro de um governo ditatorial. Logo, trabalha-se a ideia de livros considerados didáticos os compêndios e os de leituras de classe.

Valente (2006), aponta a origem do livro de matemática no Brasil no Colégio Pedro II, localizado no Rio de Janeiro, logo quando se tornou um colégio padrão ao apresentar uma nova forma de organização do curso secundário.

Euclides Roxo, diretor e professor do Colégio Pedro II em 1929, criou a disciplina de matemática por meio de uma reorganização curricular, através da fusão de outras disciplinas considerada autônomas na época, como a Álgebra, Aritmética e Geometria surgindo uma nova organização didática.

Em 1929, Euclides Roxo, publica sua obra denominada “*Curso de Matemática Elementar – 1º volume*”, como o primeiro livro didático revolucionário a apresentar a diretrizes do novo programa, ao qual apresentava as orientações necessárias para a nova disciplina ora criada

Esta revolução, e publicação desencadeou a criação de novos livros pautados no programa.

3.2 DISTRIBUIÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO

O PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), principal órgão responsável pela compra e distribuição livros e materiais didáticos, literários e pedagógicos que auxiliam os professores durante o ano letivo e fora dele também. O programa tem seu principal foco não seleção, compra e distribuição de livros didáticos de forma gratuita aos estudantes da escola pública, e cada livro didático distribuído tem um ciclo de 4 anos, cabendo aos professores de cada escola selecionar a coleção que melhor atendem as necessidades do professor e claro,

devem estar alinhadas às expectativas e ao nível de entendimento dos alunos, isto é, o livro selecionado precisa atender as demandas e trazer metodologias cabíveis a cada tempo.

Segundo dados apontados pelo Fundo Nacional da Educação (FNDE), cerca de 150 milhões de livros didáticos circulam por mais de 140 mil escolas do Brasil, alcançando uma média de 40 milhões de estudantes todos os anos, entre os níveis de educação infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O MEC define as diretrizes de cada edição do programa em parceria com o Fundo Nacional da Educação (FNDE), estabelecendo editais periodicamente, onde convoca os detentores dos direitos autorais para inscreverem suas obras a apreciação e avaliação pedagógica de uma comissão de especialistas coordenado pelo próprio ministério. Após as obras serem analisadas e aprovadas pela comissão, as coleções são encaminhadas aos estado e municípios afim de apreciação das escolas através dos professores, afim de selecionarem uma coleção que melhor irá atender as expectativas daquele ciclo.

Figura 1: Primeiro Livro de matemática do Brasil “



Fonte: FORGOTTEN (s.d.)

3.3 LIVRO DIDÁTICO: SUA IMPORTÂNCIA

Debates e discussões sobre o uso do livro didático já são destaques há muito tempo e vêm crescendo substancialmente, comprovando-se pela pesquisa e grande aumento de publicações de artigos, teses, dissertações e estudos sobre o tema voltados à educação, bem como afirmado a mais de 15 anos em uma pesquisa de Choppin (2004 p. 551)

[...] Depois de ter sido negligenciada por longo tempo, as pesquisas históricas referentes aos livros didáticos e, posteriormente, às edições escolares, tiveram desde os anos 1960 e, sobretudo, nos últimos vinte anos, um considerável impulso. (COPPIN, 2004, P. 551)

Choppin destaca ainda que os livros didáticos escolares assumem conjuntamente ou não, múltiplas funções, que podem variar consideravelmente conforme o ambiente sociocultural, a época, as disciplinas, os níveis de ensino, os métodos e as formas de utilização. Em sua pesquisa relata as funções do livro didático subdivididas em quatro consideradas essenciais pelo o autor, sendo elas: “*referencial*”, “*instrumental*”, “*ideológica e cultural*” e por último a “*documental*”.

Dentre os fatores relatados por Choppin, percebe-se que o livro didático tornou-se em um material de forte influência na prática de ensino brasileiro, mas é válido ser observados pelos professores quanto a adoção de um livro didático, levando em consideração a sua qualidade, objetivos educacionais propostos e coerência ligada à história cultural da disciplina evidenciando a importância do uso deste instrumento nas práticas pedagógicas.

A prática de analisar os conteúdos permite ao professor de matemática identificar tipos de situações-problemas que favoreçam um ambiente em que os discentes possam trabalhar de forma autônoma e apropriem-se do saber a ser ensinado. (PAIS 2008 *apud* JANUARIO, 2010, p. 07).

A nosso ver a análise do livro não deve ser somente para a escolha daquele que mais se aproxima das concepções de cada professor, mas que fosse levando em consideração a base epistemológica do conhecimento da escola e que cada professor buscasse no livro o norte e tivesse a liberdade de trabalhar a matemática de forma contextualizada, crítica e sempre que possível com uso dos recursos tecnológicos.

Por outro lado podemos observar que mudanças que são apresentadas nos livros didáticos em cada novo ciclo de escolha do livro didático, são em muitas vezes somente estética e de reorganização, não modificando o texto ou a metodologia de apresentação do conteúdo abordado, Pais (2006) tem uma leitura semelhante a essa nossa ao afirmar que “o papel do livro persiste, assim como a sequência de apresentação de seus conteúdos, de um modo geral, mesmo com as mudanças curriculares e com o uso das tecnologias de informação e comunicação”.

Observa-se que as tecnologias da informação são uma ferramenta auxiliar eficiente para compreensão de conteúdo, principalmente na área da matemática, assim necessário compreender se os livros didáticos se adequam as novas tendências tecnológicas na educação

ou as estimulam o seu uso, afim de proporcionar dinamismo na pratica pedagógica possibilitando adequação aos objetivos estabelecidos pelo professor.

Através do livro didático, levando em consideração as grandes mudanças curriculares e demandas sociais, é possível compreender e identificar a maneira em que são abordados e apresentados os conceitos dos conteúdos em determinadas épocas, viabilizando ao professor suporte de busca ao planejamento da pratica docente. Isso remete ao professor a possibilidade de averiguação quanto a contextualização e aplicabilidade do conteúdo ao cotidiano com uso de recursos tecnológicos ora estimulados ou não pelo instrumento da pesquisa.

Para Bittencourt (2004), os livros didáticos têm sido analisados por investigadores, destacando seu aspecto educativo e sua influência na escola atualmente, apesar das vaiadas polemicas e críticas geradas. Bittencourt afirma que:

As relações contraditórias estabelecidas entre livro didático e a sociedade tem instigado investigações variadas, por meio das quais é possível identificar a importância desse instrumento de comunicação, de produção e transmissão de conhecimento, integrante da tradição escolar há, pelo menos dois séculos. (BITTENCOURT, 2004, apud TURÍBIO, 2015 P. 20,21).

No entanto, em se pensar nessas hipóteses contraditórias relacionadas entre livro didático e as variações curriculares e demandas da sociedade, há de se pensar o por que este instrumento ainda representa uma importante ferramenta de apoio ao sistema educacional, em que rompe as barreiras das inovações e tendências ambiciosas ao ensino educacional escolar.

Isto evidencia ainda mais a importância deste instrumento presente no ambiente escolar. Há quem acredite que o livro didático ainda é visto como um instrumento essencial de apoio importante ao ensino, principalmente em países como o Brasil, relatando o sistema educacional brasileiro como precário, limitando-se ao conteúdo determinado pelo livro didático e consequentemente suas metodologias como afirma LAJOLO (1996).

Didático, então, é o livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, que provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática. Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina. (LAJOLO, 1996, p.4).

Dante (1996) afirma que:

[...] a falta de materiais instrucionais em quantidade e qualidade suficientes que orientassem ao professor no auxílio ao desenvolvimento das atividades em sala de aula, seja em relação as estratégias traçadas a serem alcançadas ou em relação aos conteúdos essenciais a serem desenvolvidos, submete ao docente utilizar o livro

didático como principal instrumento de apoio e em muitos casos, limita-se ao livro didático como único material de apoio ao ensino. (DANTE, 1996, p. 7)

Com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), evidencia que o livro didático, assume o ranking de recursos didáticos de melhor acesso aos alunos, levando em consideração as condições socioeconômicas, este torna-se a única ferramenta disponível e indispensável em suas casas como base de apoio ao estudo.

Essa contestação de que o livro didático é ferramenta indispensável, é de fato muito importante e verdadeira, o que aumenta a responsabilidade do professor para uma escolha de qualidade e que atenda às necessidades de cada escola, evitando que seja adquirido livros inadequados ou com erros conceituais, o professor Marcelo D'Aquino Rosa (2017), pondera que “[...] o livro didático pode ter erros conceituais, abordagem metodológicas não muito boas para trabalhar alguns assuntos, mas ainda é um *mal necessário*, dadas as carências de professores e escolas brasileiras.”

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), tem por objetivo principal, avaliar e distribuir livros didáticos e pedagógicos de forma universal às escolas públicas de educação básica sem fins lucrativos, garantindo que os alunos das escolas de rede pública de ensino possam ter acesso irrestrito a esse material.

Dante (1996), destaca ainda a importância do uso do livro didático e discrimina a relevância deste quando bem utilizado, como instrumento de apoio no processo de ensino aprendizagem ao docente sobre a aula ministrada:

Em geral, só a aula do professor não consegue fornecer todos os elementos necessários para a aprendizagem do aluno, uma parte deles como problemas, atividades e exercícios pode ser coberta recorrendo-se ao livro didático; (DANTE, 1996, p. 83).

Ainda sobre a ideia que Dante (1996) defende, o autor deixa explícito em sua pesquisa, que o livro didático se torna indispensável, verificando que o professor necessita recorrer a este instrumento devido ao quantitativo de alunos, afazeres e atividades extracurriculares que o sobrecarregam impedindo o professor de planejar e escrever textos e formular problemas instigantes.

Ainda destaca a necessidade de acompanhar e obedecer aos requisitos, considerando que a matemática é sequencial, onde um assunto depende de outro e o livro didático torna-se uma ajuda útil nessa abordagem.

E especifica que o professor malsucedido em matemática, mas em posse de um bom livro de matemática com enfoque adequado o ajudará a suprir esta deficiência e ainda leva em conta que muitas escolas não dispõem de recursos alternativos de modo que o livro didático se constitui o básico ou até o único recurso didático do docente.

E para finalizar defende que os exercícios e problemas de aplicações poderá auxiliar o aluno no desenvolvimento de domínio de conceitos e habilidades na aprendizagem matemática e ainda compara o livro de matemática com um dicionário ou enciclopédia, contestando que nele está contido definições matemática, conceitos, propriedades e tabelas explicativas, sendo referenciadas constantemente pelos professores de matemática.

Outrossim, atualmente há uma percepção de que muitas instituições escolares brasileiras, com condições precárias de ensino que ainda não dispõe de recursos didáticos alternativos, que possam tornar a aprendizagem de forma significativa ao aluno.

A falta de um ambiente propício ou acervo deficitário de livros didáticos, que possam servir de materiais complementares aos professores e alunos e em muitos casos os recursos didáticos alternativos estão deteriorados ou não suportam a quantidade de alunos para suprir a necessidade do ensino.

4 TRIGONOMETRIA

A trigonometria pode ser compreendida como a parte da matemática que investiga ou estabelece a relação entre os ângulos e os lados de um triângulo retângulo e investiga as funções trigonométricas, num círculo trigonométrico, relacionando a oscilação com movimentos que se repetem periodicamente.

Logo essas medidas são expandidas para triângulos quaisquer através dos teoremas conhecidos por “leis dos senos” e “leis dos cossenos”.

A trigonometria, possibilitou relacionar diretamente as medidas de lados de um triângulo com a medida de um de seus ângulos. Embora seja aplicada em diversos contexto do cotidiano, podendo ser percebida no movimento de uma roda-gigante, nos ciclos periódicos de marés alta e baixa em uma praia, em cálculos de distâncias inacessíveis, bem como em cálculo de área, altura de um prédio, poste, árvores, entre outros.

A astronomia tem os conhecimentos trigonométricos como base, onde se surgiu as relações trigonométricas ao qual veremos resumidamente no próximo tópico.

4.1 HISTÓRIA DA TRIGONOMETRIA

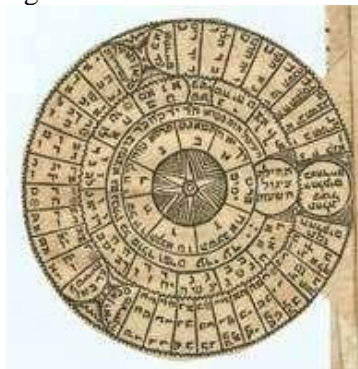
Ao observarmos as aplicações da trigonometria na sociedade, devemos buscar a fonte de seu surgimento. Assim como os demais ramos da matemática a trigonometria iniciou-se com grande contribuição de povos da antiguidade, que desenvolveram conhecimentos trigonométricos para suprir suas necessidades.

Ao olhar para as pirâmides egípcias, nota-se a aplicação da trigonometria pelos construtores ao escolher a forma piramidal para edificar os túmulos para abrigar o corpo de faraó, embora pode se levantar vários temas sobre a aplicação da trigonometria nesta construção, bem como: razões entre números e entre lados de triângulos semelhantes. As inclinações das pirâmides, nos chama a atenção, pois como sabiam o encontro exato das arestas, chamados de vértices a uma certa altura, deixando as edificações com toda perfeição.

Segundo o dicionário etimológico, Trigonometria é uma palavra de origem grega que traduzida do grego *Tri* (três), *gonía* (ângulo) e *metria* (medida), do latim a trigonometria se refere as “medidas feitas no triângulo”.

Aparentemente, os primeiros indícios de rudimentos da trigonometria surgiram simultaneamente no Egito e na Babilônia por volta do segundo milênio A.C. Os babilônios tinham muito interesse na astronomia, tantos por causas religiosas, quanto pela relação com calendário e as épocas de plantio, e para estudar o movimento dos astros bem como as fases da lua, eles utilizavam muitos triângulos.

Figura 2: Calendário babilônico

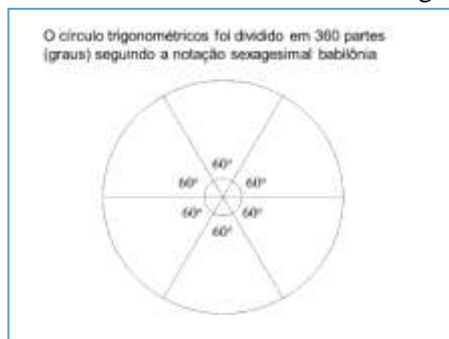


Fonte: site KNOWKEN

Estudos revelam que os babilônios também foram responsáveis pela divisão da circunferência em 360° que utilizamos hoje. Para eles, era muito fácil dividir o círculo em 6 (seis) partes iguais e cada uma dessas partes equivalia a 60° (graus) na base deles, que utilizavam a base 60, base sexagesimal, que expressava os valores números como múltiplos ou

frações de 60 e desse modo o círculo passava a ter 360° (graus), uma influência que ocorria do ano ter 360 dias, segundo as concepções babilônicas da época.

Figura 3 : Círculo dividido na base sexagesimal



Fonte: site SlideServe

Esses dados foram se difundido através das relações de comércio entre os gregos, hindus, árabes e posteriormente por toda a Europa até tomar a forma que conhecemos hoje.

No Egito, como mencionado anteriormente nas construções das pirâmides, era necessário manter uma inclinação constante das faces, o que levou os egípcios à introduzirem o conceito de *Seqt*, que representava a razão entre o afastamento horizontal e a elevação vertical.

Esse conceito também pode ser encontrado em 4 (quatro) dos 84 (oitenta e quatro) problemas contidos no “*Papiro Hind*”, que sugiram aproximadamente nos anos 1650 A.C.

Em aproximadamente 1.500 A.C. no Egito, surgiu se a ideia de associar sombras projetadas por uma vara vertical às sequências numéricas, relacionando seus comprimentos com as horas do dia, conhecido como o relógio de sol.

Na China, também há indícios de sinais de trigonometria primitivo de aproximadamente 1.110 anos A.C. associados as medidas através de triângulos retângulos para cálculos de distâncias, comprimentos e profundidades. No entanto, existem evidencias dos conhecimentos das relações trigonométrica, mas não se sabe de como os cálculos eram realizados.

Desde então a trigonometria foi utilizada para resolver vários problemas. Por volta dos anos 200 A.C. na Grécia Erastóstenes, cálculos o perímetro da terra utilizando-se dos conceitos trigonométricos. Para este experimento, ele observou que nos solstícios de verão ao meio dia o poço de água em Siena era iluminado pelo sol, enquanto isto em Alexandria, uma estaca projetava uma sombra cerca de oito vezes menor que sua altura e com base no ângulo formado entre a estaca e sua sombra e sabendo a distância entre as cidades de Siena e Alexandria, ele

conseguiu calcular o perímetro da terra, chegando no valor aproximado de 40 mil quilômetros, muito próximo ao valor que conhecemos hoje, de 40.075 quilômetros.

4.2 DIFICULDADES NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA

O ensino/aprendizagem de trigonometria é um assunto bem discutido atualmente, levando-se em consideração a abordagem deste tema tanto no ensino fundamental, médio em cursos que de nível superior que tem afinidade com as exatas, pois as dificuldades não confrontam apenas aos alunos, mas também aos professores.

Na educação básica, mais especificamente no ensino médio, a trigonometria é um conteúdo bem extenso, agregado de muitas fórmulas e aplicação de algebrismo. Mesmo com o conteúdo de trigonometria sendo trabalhado no ensino fundamental e médio, e em muitas vezes por professores que se formaram na época do formalismo, em que o ensino era baseado em memorização das fórmulas, sem que uma aplicação e resoluções de problemas relacionados ao contexto do cotidiano fosse discutido, conforme afirma Brito e Morey (apud oliveira 2006):

Analisando as dificuldades encontradas pelos professores, podemos afirmar que tais dificuldades estão intimamente relacionadas à formação das décadas de 70 e 80 caracterizadas, entre outros aspectos, pelo descaso com a geometria e trigonometria, pela formalização precoce de conceitos geométricos e trigonométricos – quando esses eram estudados – e pela memorização de procedimentos sem a compreensão deles (Brito; Morey, apud Oliveira, 2006, p. 20)

O apontamento dos autores mostra que é necessário e pertinente a análise do tratamento dado a trigonometria no livro didático utilizados no ensino Médio em diferentes épocas e que serviram de base de apoio aos professores e aos alunos, identificando as técnicas e metodologias que eram apresentadas aos professores para que pudessem trabalhar o conteúdo em questão.

Embora, muitos alunos que finalizaram o ensino médio e ingressaram em uma graduação, cursando a ciências exatas, encontram uma grande dificuldade de aplicação das relações trigonométricas o que por vezes não serem tão exploradas durante o ensino. Esta dificuldade está relacionada ao método utilizado pelo professor ou falta de recursos e tempo?

A essa pergunta não temos a pretensão de obter uma resposta nesta nossa investigação, pois seria necessário um aprofundamento da pesquisa e ouvir professores e alunos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem desse conteúdo, então voltaremos por analisar o livro e sua concepção em relação ao uso das tecnologias.

Neste mesmo contexto, Dionizio e Brandt (2011), observam a hipótese de que, pelo menos parte das dificuldades dos alunos na aprendizagem de trigonometria, relaciona-se na forma como o conteúdo lhes é apresentado.

Outrossim, analisar este contexto do tema “trigonometria” na abordagem do livro didático, torna-se pertinente, a observar o tratamento dado à trigonometria em diferentes momentos, considerando a contribuição da tecnologia, e/ou quais implementações se utilizou como propósito de sanear as dificuldades e subsidiar o ensino aprendizagem, bem como o livro didático estimula o ensino aprendizagem de formas.

Assim, o livro de matemática, necessita ser histórico social e contemporâneo, seguindo as tendências que marcam o ensino/aprendizagem de matemática, em específico o conteúdo de “trigonometria”, ao qual abordamos. Vejamos o que menciona Alkimim (2009):

O professor deve encontrar em um livro didático de matemática competências de, pelo menos, estimular a interpretação matemática de situações do dia-a-dia ou de outras áreas do conhecimento para a compreensão do mundo que cerca os alunos; estimular a resolução de problemas, induzindo os alunos para estratégias de resolução, desenvolvendo iniciativas, imaginações e criatividade; avaliar se os resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não razoáveis; raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizando, organizando e representando; compreender e transmitir ideias matemáticas, desenvolvendo a capacidade de argumentação; utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio: dedutivo, indutivo, probabilístico, por analogia, plausível, entre outros; utilizar as diversas formas de linguagem empregadas na matemática; desenvolver a sensibilidade para as relações da matemática com as atividades lúdicas; e utilizar as novas tecnologias de informação.

Estas características apontadas por Alkimim (2009), visa agilizar o planejamento do professor e estruturar a sua atuação em sala de aula, por vez que o livro didático traz os apontamentos iniciais, objetivando a aprendizagem com situações contextualizadas, trazendo significado para o estudo do conteúdo, apresentando as competências e habilidades especificadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que serão trabalhadas.

Além disto o livro, necessita indicar os momentos e as atividades que favorecem o desenvolvimento dessas habilidades apresentadas e com atividades que estimulam o pensamento computacional.

Cabe ao professor mediar estas habilidades, mas contanto o livro de matemática bem estruturado e com boa aplicação oferecera uma formação de base sólida, permitindo que o aluno manipule as informações que os preparara para lidar com desafios profissionais e pessoais do cotidiano. No entanto, somo sabedores de que a teoria difere bastante da realidade da prática,

bem como algumas dificuldades são da esfera cognitiva de cada indivíduo, que necessita uma atenção bem mais elaborada para sanear as dificuldades confrontadas com este conteúdo.

O livro que aponta softwares de construção de gráficos, planilhas eletrônicas, Geometria dinâmica, sempre com a possibilidade de adaptação de acordo com a realidade da escola e de cada aluno. No século XXI, as tecnologias têm avançado e em especial na Educação Matemática, dando novo contexto ao ensino/aprendizagem, o que nos remete a obrigação de profissionalização na vertente tecnológica, levando boas práticas e significado ao uso da tecnologia no ambiente escolar.

5 TRIGONOMETRIA NO LIVRO DIDÁTICO

Neste capítulo faremos a apresentação e abordagem da trigonometria nos livros didático selecionados, levando em consideração os avanços tecnológicos, metodologias e recursos apresentado em específico no conteúdo de trigonometria.

Sabedores de que muitos alunos enfrentam uma grande dificuldade na aprendizagem de trigonometria, e que a educação no Brasil, sofreu alterações e transformações em etapas até o momento atual ao qual conhecemos, assim como a BNCC, passou a ser o documento referência, um avanço dos Parâmetro Nacionais Curriculares (PCN's), apresentando etapas para o ensino básico e discriminando habilidades específicas e competências a serem adquiridas rotulando um novo método de ensino.

Outrossim, o percurso da educação no Brasil, teve grande avanço, aos quais as políticas públicas disponibilizam às escolas para todos e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD0, garante ao aluno o acesso ao material didático de base e apoio ao qual mencionamos neste trabalho o “Livro Didático”.

Embora a educação no Brasil tem passado por uma inovação constante, ainda podemos observar lugares e regiões no Brasil, que esta realidade ainda utópica, confronta o ideal de educação para todos, em que o acesso à escola seja difícil pelas condições da região, um exemplo disto, é a dos estudantes ribeirinhos da Amazônia, Roraima e Rondônia. Esses estudantes, além da dificuldade de se locomoverem a uma escola, são marginalizados pelo sistema educacional, que por muito das vezes os recursos são tão escassos, que faltam profissionais da educação para atendê-los como afirma Matuoka 2018, [...] também por causa das dificuldades de transporte e da distância, faltam professores. [...].

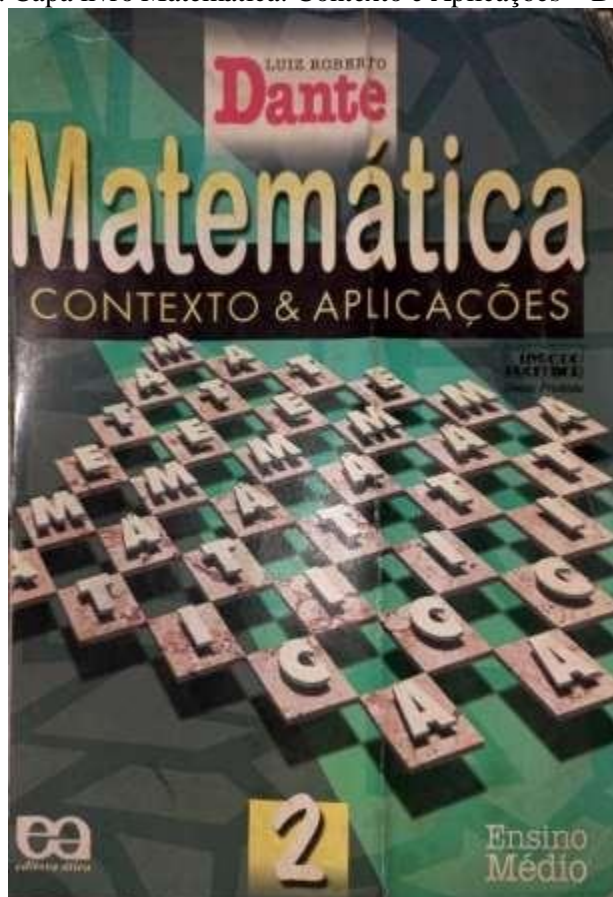
Embora a realidade educacional de ensino aprendizagem de cada região diferem bastante, um dos meios que ainda temos hoje de transmitir a educação, são através dos livros didáticos, embora haja uma grande dificuldade em adaptar os livros didáticos a cada região, haja vista o que buscamos apresentar nesta análise seria muito improvável de perceber as alterações e mudanças no tratamento da trigonometria alinhado as novas tecnologias de ensino em determinada região.

O ensino de trigonometria tem sido um desafio ao professor, pois este necessita adotar métodos de diversas formas afim de proporcionar a todos os alunos uma forma significativa de aprendizagem do conteúdo contextualizando a cada realidade vivida pelos alunos.

5.1 Abordagem do livro didático LD1 (Dante Vol. 2 – 1999).

O livro Matemática Contexto & Aplicações de Luiz Roberto Dante (figura 4), trabalha os conteúdos subdivididos em 16 capítulos, ao qual da grande ênfase à introdução de trigonometria iniciando pelo triângulo retângulo, haja vista que volume [1] desta coleção não aborda previamente o conteúdo de trigonometria.

Figura 4: Capa livro Matemática: Contexto e Aplicações – Dante -1999



Fonte: O Autor

O autor no volume 2, busca enfatizar ao máximo o conteúdo iniciando no Capítulo 1: “A trigonometria no triângulo retângulo”; capítulo 2: “O ciclo trigonométrico”; capítulo 3: “Seno, cosseno e tangente no ciclo trigonométrico”; capítulo 4: “As funções circulares”; capítulo 5: “Relações Trigonômétricas”; capítulo 6: “Transformações trigonométricas” e capítulo 7: “Resolução de triângulos quaisquer”. São 7 capítulos com abordagem da trigonometria, o que representa 43,75% da divisão em capítulos e 151 páginas das 452 páginas trabalhadas em conteúdo.

Como o conteúdo de trigonometria é extenso, buscamos analisar o conceito da razão e função seno. Nesta coleção o autor não foca a semelhança de triângulos, que é um dos meios principais para compreensão do conteúdo para poder trabalhar as leis dos senos e cossenos.

5.2 A RAZÃO E A FUNÇÃO SENO NA COLEÇÃO LIVRO DIDÁTICO LD1 (DANTE VOL. 2 – 1999 MANUAL DO PROFESSOR)

Para abordar a metodologia utilizada pelo autor, selecionamos a abordagem da função seno, ao qual o autor inicia-se buscando trabalhar *a ideia de seno* previamente, adotando a contextualização de subidas, e para isso determina a razão entre a altura e o percurso, onde o seno dado pelo ângulo de subida é um valor genérico “k2”, ou seja $sen \alpha = \frac{altura}{percurso}$ denominando a razão dada pelo índice de subida.

A proporcionalidade dos valores é decorrente da semelhança de triângulos.

O livro em si não traz uma explicação clara e objetiva de fácil compreensão ao aluno, sobre o porquê de $sen \alpha = \frac{cateto\ oposto\ ao\ ângulo\ \alpha}{hipotenusa}$, onde α é o valor dado ao ângulo obtuso gerado entre a razão do afastamento do ponto inicial de observação e a elevação em relação a uma reta suporte de afastamento. Ao aluno que dominar razão e proporção compreendera a ideia de seno, ou seja, o seno de um ângulo qualquer é dado pela razão entre o seu cateto oposto e a hipotenusa de um triângulo retângulo.

Assim, o seno de um ângulo é encontrado pela divisão do valor ou medida do cateto oposto, que na figura [7] é representada pela altura que encontra o observador pelo valor da hipotenusa, que é o percurso percorrido pelo observador até o ponto mais elevado de seu percurso.

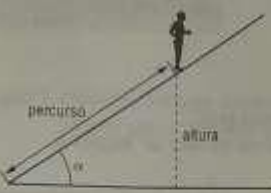
Figura 5: A ideia de seno dado por Dante (1999) p. 13

4. A idéia de seno

Em qualquer subida, podemos determinar a razão entre a altura e o percurso, que será um número que indicaremos por k_2 e chamaremos de seno do α .

$$\frac{\text{altura}}{\text{percurso}} = \text{número } k_2$$

O número k_2 , da mesma forma que a medida do ângulo de subida, pode nos indicar o quanto a subida é íngreme.



Seno de um ângulo de subida = k_2
 $\text{sen } \alpha = k_2$
 $\text{sen } \alpha = \frac{\text{altura}}{\text{percurso}}$

Para Refletir

Faça em duas subidas com percursos iguais e ângulos de subida α e β , com $\alpha > \beta$.

Responda:

- Qual delas tem altura maior?
- Quem é melhor: $\text{sen } \alpha$ ou $\text{sen } \beta$?
- Qual das subidas é mais íngreme?

Faça desenhos para confirmar suas respostas.

Fonte: O Autor

Logo a inserção da função seno, inicia-se com a contextualização de rampas de subidas, analisando-se o percurso e altura de uma subida. No entanto, isto pode se contextualizar em construção civil, onde o engenheiro através dos conhecimentos trigonométricos define a inclinação do telhado, considerando a metragem e altura do *eitão* que é a parede em formato triangular que da forma e caimento ao telhado de uma casa.

Figura 6: caimento telhado

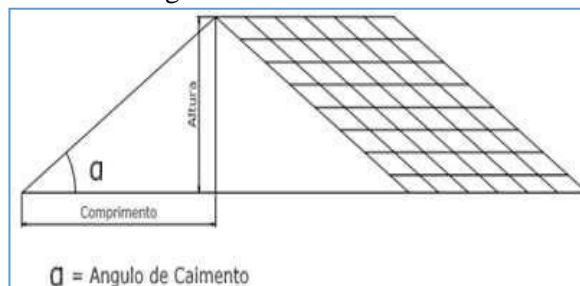
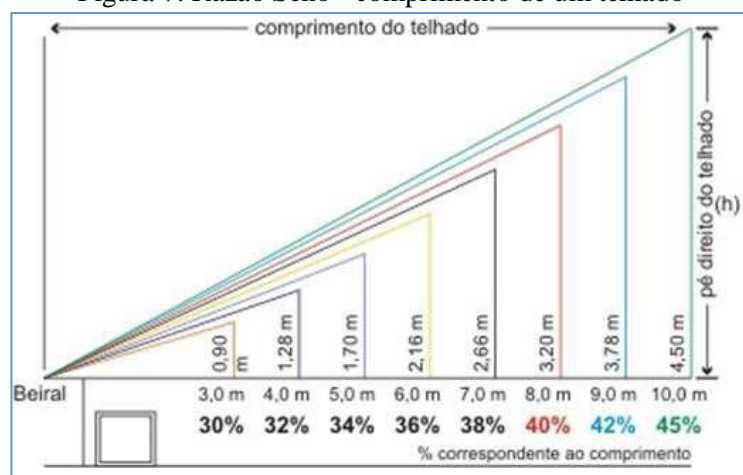


Figura 7: Razão Seno - comprimento de um telhado



Fonte: o EnemexMatemática

Por se tratar de um livro antigo utilizado a quase 3 décadas atrás, podemos acreditar que a falta de indicação de um recurso adicional tecnológico, se dá pela falta e existência de recursos tecnológicos ou ainda imaturos. Apesar da época em que o livro foi utilizado, já se havia um fortalecimento das propostas tecnológicas voltadas para o ensino e a aprendizagem de matemática em discussões em meados dos anos 1980.

Objetivando a inserção de novas tecnologias à época de utilização do referido livro, podemos observar que os estudos e propostas tecnológicas ainda estava engatinhando e iria percorrer um longo trajeto para se intensificar, pois no âmbito escolar o déficit de recursos tecnológicos e conhecimentos na área tecnológica fugia da realidade de grande maioria dos professores quanto dos alunos.

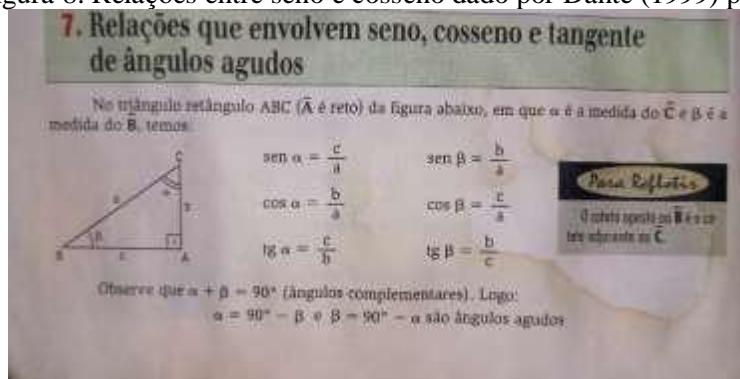
Seguindo o livro de Dante 1999, o tópico 5 da mesma página traz a ideia de cosseno, e na pagina14 o tópico 6 trabalha a definição de triângulo retângulo, considerando uma subida e faz as seguintes demonstrações:

O triângulo OPQ é retângulo, com ângulo reto em Q, onde o percurso é a hipotenusa (lado oposto ao ângulo reto); o afastamento e a altura são os catetos (lados que formam o ângulo reto) e o afastamento é o cateto adjacente ao ângulo α , e a altura é o cateto oposto ao ângulo α , dada a ideia de seno, sabe-se que o seno de ângulo é razão do seu cateto oposto sobre a hipotenusa do triângulo.

Ao lado o autor faz a seguinte observação no campo “Para Refletir” Se α é ângulo agudo, então $\text{tg } \alpha$, $\text{cos } \alpha$ e $\text{sem } \alpha$ são números reais tais que: $0 < \text{sem } \alpha < 1$ e $0 < \text{cos } \alpha < 1$ e $\text{tg } \alpha > 0$

No t3pico 7 o autor demonstra a rela33o fundamental da trigonometria, ou seja, a rela33o entre seno e cosseno de um tri3ngulo ret3ngulo, dado a figura do tri3ngulo ret3ngulo ABC (A reto) em que α 33 a medida do C e β 33 a medida do B:

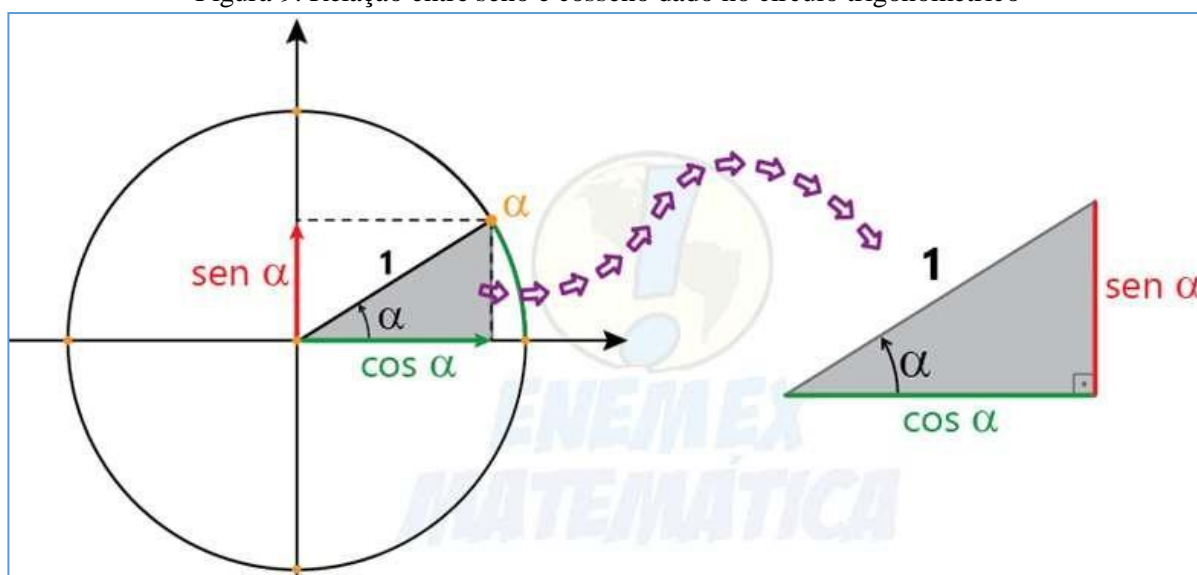
Figura 8: Rela333es entre seno e cosseno dado por Dante (1999) p. 14



Fonte: O Autor

Observa-se que se obt33m as seguintes rela333es: $sen \alpha = \frac{b}{c}$; $sen \beta = \frac{a}{c}$; $cos \beta = \frac{b}{c}$; $cos \alpha = \frac{a}{c}$; $tg \beta = \frac{a}{b}$ e $tg \alpha = \frac{b}{a}$, observando que $sen \alpha = cos \beta$, ou seja, $cos \beta = sen(90^\circ - \beta)$ e $sen \beta = cos \alpha \rightarrow Sen \beta = cos(90^\circ - \beta)$, isto demonstra que o seno de um 3ngulo 33 igual ao cosseno de seu complemento e o cosseno de um 3ngulo 33 igual ao seno do seu complemento, tais que $\alpha + \beta = 90^\circ$. O autor utiliza a aplica333o do teorema de Pit3goras: $a^2 = b^2 + c^2$, afim de demonstrar a rela333o fundamental entre seno e cosseno de um 3ngulo agudo, ou seja: $cos^2 \alpha + cos^2 \beta = \left(\frac{c}{a}\right)^2 + \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{b^2+c^2}{a^2} = \frac{a^2}{a^2} = 1 \rightarrow sen^2 \alpha + cos^2 \alpha = 1$. Percebe-se que o autor buscou usar mais a demonstra333o alg33brica diminuindo a exposi333o de recursos como a utiliza333o de pol3gonos e figuras mais apresent33veis. O circo trigonom33trico 33 essencial para trabalhar as rela333es trigonom33tricas e inscrever tri3ngulos ret3ngulos, sabendo se que ao raio da circunfer33ncia trigonom33trica, o raio 33 1 como na figura abaixo:

Figura 9: Relação entre seno e cosseno dado no círculo trigonométrico



Fonte: Site ENEMEX-Matemática

A projeção dada ao eixo “Y” é o seno e ao eixo “X” é cosseno, como demonstrado na figura, a aplicação do Teorema de Pitágoras neste contexto, não menosprezando a demonstração dada pelo autor, pois o aluno deve entender as relações dadas entre seno, cosseno e tangente, mas em tese de compreensão seria mais plausível ao entendimento e demonstração da primeira relação fundamental da trigonometria dada as coordenadas pelo círculo trigonométrico, isto posto pelo Teorema de Pitágoras explicita que a área do lado maior é igual à soma das áreas dos lados menores: $a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow (\text{hipotenusa})^2 = (\text{Cateto Adjacente})^2 + (\text{Cateto Oposto})^2 \rightarrow \text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$. Poderia submeter esta demonstração e depois trazer a aplicação das relações entre seno e cosseno e tangente.

O livro (LD1) Dante 1999 continua a apresentação do conteúdo com Resolução de triângulos Retângulos, já apresentando 6 exercícios resolvidos e em seguida traz ao aluno os exercícios propostos. O livro não traz uma metodologia diversificada, contextualizando bem pouco as aplicações do dia a dia, havendo ausência e estímulo do uso recursos tecnológicos, que se dá pelo déficit destes nos ambientes escolares e a política educacional não contemplar de forma integral tais meios.

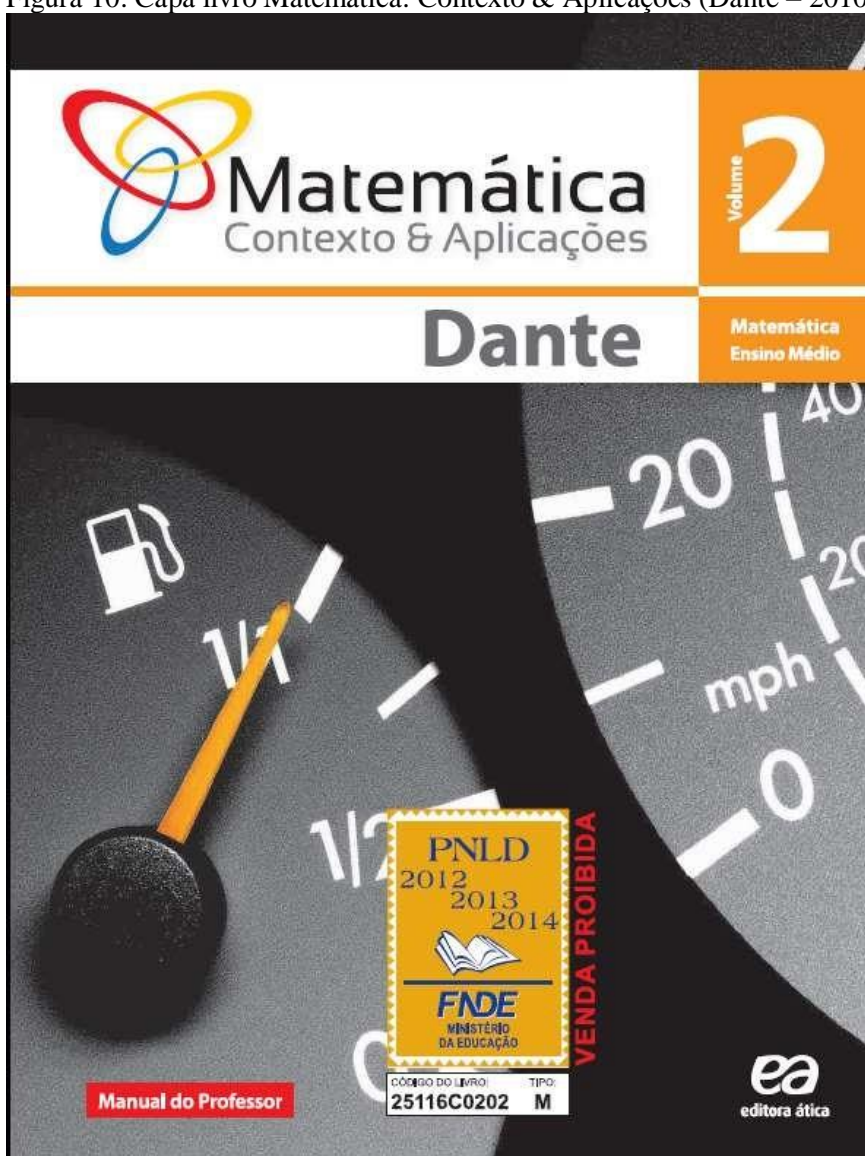
O capítulo 2 o autor trabalha o “Ciclo Trigonométrico” e suas definições, já no capítulo 3 trabalha-se “Seno, cosseno e tangente no ciclo trigonométrico” e valores dados para cada quadrante. Interessante frisar o capítulo 4 “Funções Circulares”, onde o autor demonstra o comportamento dos gráficos de cada função e em específico a função seno, que uma curva

chamada *senóide*, e que se houvesse demonstração de seu comportamento em um aplicativo matemático com animação computacional traria facilidade de compreensão ao aluno.

5.3 Abordagem do livro didático LD2 (Dante – 2010).

O livro LD2 manual do professor Vol.2 para o Segundo ano do Ensino Médio, faz parte da coleção (Vol.1, Vol. 2 e Vol. 3) aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD - 2012), para utilização nas escolas públicas e de educação básica durante o triênio 2012-2014, onde o exemplar tem por finalidade a contribuição com o trabalho do professor em sala de aula e no processo de aprendizagem dos alunos.

Figura 10: Capa livro Matemática: Contexto & Aplicações (Dante – 2010)



Fonte: O Autor

O livro é composto por capítulos, divididos em unidades e a abertura dos capítulos, o autor traz textos com informações e propostas de atividades sobre os temas a se trabalhar, seguindo de explicações teóricas com fixação de exemplos.

A trigonometria neste exemplar é trabalhada já no primeiro momento, como seguimento do conteúdo da série anterior e a preocupação do autor em articular os conhecimentos novos e os já abordados. Temos 6 capítulos iniciais: “*Capítulo 1: Trigonometria: resolução de triângulos quaisquer*”; “*Capítulo 2: Conceitos trigonométricos básicos*”; “*Capítulo 3: Seno, cosseno e tangente na circunferência trigonométrica*”; “*Capítulo 4: Relações Trigonométricas*”; “*Capítulo 5: Transformações Trigonométricas*” e “*Capítulo 6: As funções trigonométricas*”

Segundo o guia do PNL 2012, a coleção apresenta grande parte das atividades e situações problemas no livro do aluno, seguido de uma abordagem técnica ou teórica, opção que poder tornar o desenvolvimento dos conteúdos desinteressantes ou de difícil compreensão.

O autor traz em cada capítulo uma seção de exercícios, intitulada Tim-tim por Tim-tim, com exemplos comentados, explicitando diferentes fases de resolução de um problema; A matemática e as práticas sociais com situações-problemas relacionadas a formação para a cidadania, e a seção de atividades adicionais de fixação reunindo questões de vestibulares de todas as regiões. No fim traz questões de ENEM e o glossários.

O autor inicia o capítulo trazendo um texto sobre a topografia e em seguida traz 2 atividades onde insere a utilização de teodolitos e estudos e formas de terrenos, uma aplicação do estudo de trigonometria contextualizando com o dia a dia e curiosidades. O item 2 traz a revisão sobre resolução de triângulos retângulos.

Partindo para o pressuposto, apresentaremos a abordagem da função seno e a proposição por parte do autor sobre o uso de novas tecnologias e/ou estímulo destas.

A apresentação de Seno e Cosseno de ângulo obtuso, neste capítulo é imaturo, pois o autor apenas o implementa-o, mas não traz uma demonstração, o que ficara para o próximo capítulo, cabendo ao professor programar o uso e a sequência do conteúdo abordado por este livro. A demonstração do seno e cosseno de ângulos obtusos poderia ser rapidamente demonstrada no círculo trigonométrico, demonstrando a redução destes ângulos ao primeiro quadrante para aplicação e desenvolvimento dos alunos.

Na abordagem da “Lei do Seno” o autor contextualiza uma situação problemas que pode ser evidenciada e vivida por profissionais de instalação de rede elétrica, onde as distancias de

cada poste deve ser uniforme, e que obstáculos em terrenos improprio com alagamentos podem dificultar a medida em linha reta, sendo necessário a utilização da trigonometria em tais situações, ou seja, a matemática aplicada ao contexto real.

O Guia do PNLD, tem por objetivo avaliar e analisar as coleções dos autores inscritos no programa, aos quais serão distribuídos aos estados e municípios do país, cabendo a cada região, formar comissões de profissionais das áreas, aqui especificamente matemática e selecionar o livro didático que mais lhe atender, quanto ao auxílio ao docente, quanto poderá fomentar o desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

Segundo Bandeira, Santos e Stange (2012), a quantidade de coleções a serem analisadas e possíveis lacunas na orientação em sua formação, dada as condições precárias do professor, colaboram para que a escolha deste material pedagógico, fundamental em sala de aula seja realizada de forma aleatória.

Os livros didáticos são fornecidos gratuitamente pelo Ministério da Educação (MEC), e devido a exerce uma grande influência no meio escolar, torna-se alvo de discussões afim de cauterizar a sua qualidade, contexto e aplicação moderna e histórica, exercendo eficiência no processo de ensino/aprendizagem.

Cunha, Rezende e Saraiva (2017) descreve que:

[...] Atualmente, o material passa por diversas avaliações para constatar se as obras inscritas se enquadram nas exigências técnicas e físicas. Os livros selecionados são encaminhados à Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC), que é responsável por escolher os especialistas para analisar as obras. Esses especialistas elaboram as resenhas dos livros aprovados que passam a compor o Guia do Livro Didático (GLD), que orienta os profissionais da educação na escolha dos livros a serem adotados pelas escolas (CUNHA; REZENDE; SARAIVA, 2017, p.494).

Outrossim, observamos que o autor não buscou propor novas metodologias e estímulo do uso de novas tecnologias, bem com afirma Brasil p.61 (2012):

A coleção não propõe o uso de materiais de desenho e nem de novas tecnologias. Assim, é recomendável que o professor programe o seu uso nas atividades de Geometria, na construção e na análise de gráficos de funções e em estatística. (BRASIL, 2012, pg. 67)

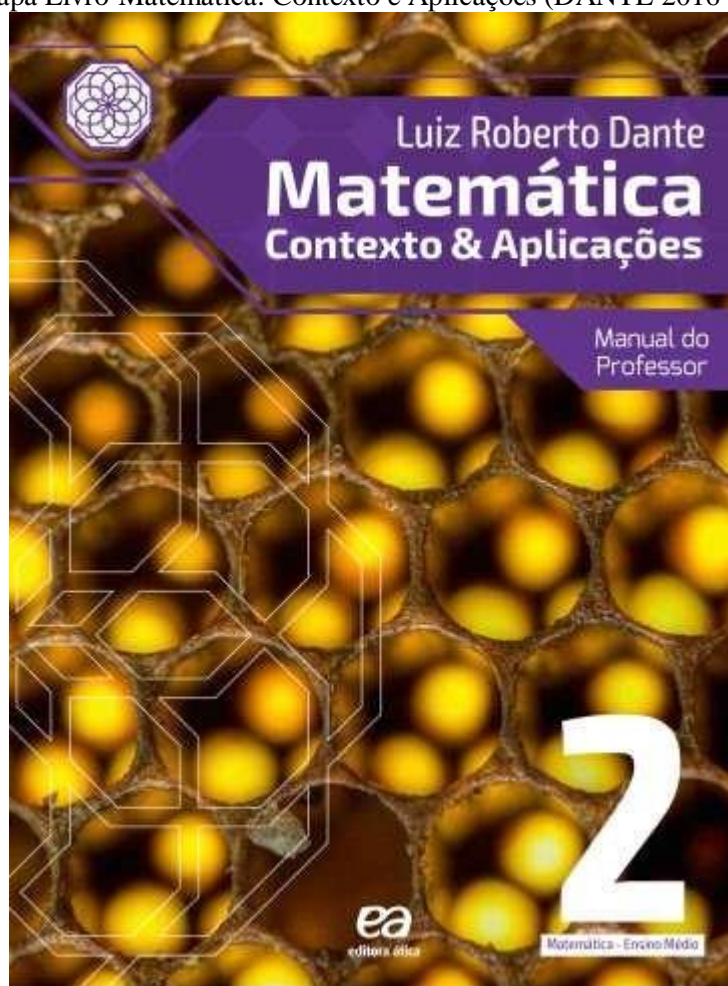
Seria de grande valia, se estes livros já viessem explorando os recursos oferecidos pelas novas tecnologias, pois desde a última década, elas vêm despertando a atenção dos alunos, mas observa-se que a o autor não se preocupou com esta metodologia, o que deixa ausente o estímulo destas nesta obra, cabendo ao professor fomentar as mesmas.

As dificuldades e realidades de muitas escolas seria imensa, pois o déficit de tecnologias da educação nos ambientes escolares ainda eram a problemática de tais implementações, onde travaria a adoção de novas metodologias para o processo de ensino aprendizagem

5.4 Abordagem do livro didático LD3 (Dante – 2016).

Segundo dados do PNLD (2018), foram distribuídos 7.932.648 livros de matemática, entre livros de estudante e manual do professor, sendo a coleção Matemática: Contexto & Aplicações de Luiz Roberto Dante a segunda mais distribuída, um quantitativo de exemplares de 1.726,937, que representa 21,77% do total das 8 coleções aprovadas pelo programa

Figura 11: Capa Livro-Matemática: Contexto e Aplicações (DANTE 2016 – PNLD 2018)



Fonte: O Autor

O livro (LD3), de Luiz Roberto Dante (2016), traz em sua apresentação pg. 3, uma frase interessante de Lobachevsky: “*Não há ramo da matemática, por mais abstrato que seja, que não possa um dia vir a ser aplicado aos fenômenos do mundo real*”. Poderemos verificar se o

autor se preocupou na abordagem dos conteúdos contextualizar e se, propões ao docente e aos alunos uma metodologia diversificada e usos das novas tecnologias.

De modo geral, a apresentação dos conteúdos é apresentada em breve explanações, seguidas de exemplos resolvidos e logo exercícios propostos. O autor ao longo dos capítulos o autor apresenta seções de *Leituras; Um Pouco Mais; Matemática e Tecnologia, Outros Contextos*, que apresentam temas de ampliação cultural e atividades interdisciplinares.

Segundo Dante (2016):

Todos os conceitos básicos próprios do Ensino Médio foram explorados de maneira intuitiva e compreensível. As receitas prontas e o formalismo excessivo foram evitados, porém mantivemos o rigor coerente com o nível para o qual a coleção está sendo proposta.

Na abertura de cada capítulo apresentamos uma imagem que está relacionada com um dos conteúdos que o compõem; ela dará a você uma ideia de um dos temas que será estudado. Durante o capítulo apresentamos textos que abordam fatos históricos e/ou contextualizam a construção de algum assunto que será discutido. (DANTE, 2016, pg.3)

Diante do pressuposto, podemos observar que o livro é bem apresentável, trazendo figuras que traduzem o contexto matemático histórico, apresentando uma impressão de que trará propostas e metodologias inovadoras e aplicação de novas tecnologias. No entanto, em sua apresentação o autor não descreve sobre as novas tecnologias e sua aplicabilidade no contexto matemático. O livro tem 280 páginas, trabalhadas em 4 unidades subdivididas em 10 capítulos. A unidade1, aborda a área da trigonometria e é apresentada em 3 capítulos trabalhados em 48 páginas como segue: “*Capitulo1: Trigonometria: resolução de triângulos quaisquer; Capitulo2: Conceitos trigonométricos básicos e Capitulo 3: Funções trigonométricas*”.

O Capitulo 1 traz a imagem de um teodolito, que é um instrumento óptico utilizado para medir ângulos, tanto horizontal como verticalmente, em medidas diretas e indiretas de distâncias. Aplicando uma relação trigonométrica podemos determinar, por exemplo, a altura de uma região montanhosa. Para isso, precisamos saber a distância entre o ponto de observação e o pé da perpendicular da montanha e, com o auxílio de um teodolito, medir o ângulo de elevação da região montanhosa. A ideia de apresentar o conteúdo apoiado em imagens e textos é motivar os alunos.

Conforme o Guia do PNLD (2018):

Embora essa abordagem possa limitar uma construção mais autônoma dos conhecimentos matemáticos, há questões que instigam a argumentação, a formulação de hipótese e as generalizações. Encontram-se, também, boas articulações de conteúdos com situações

da prática social, da própria Matemática, e de outras áreas do saber, em especial aquelas que compõem as Ciências da Natureza. O Manual do Professor contém discussões interessantes para a formação docente. Destacam-se, ainda, as sugestões relativas à história da Matemática, ao trabalho interdisciplinar e ao consumo responsável. (BRASIL, 2018, pg. 43)

O Guia do PNL (2018), aponta em sua avaliação que o Manual do Professor, apresenta uma cópia do livro do aluno, com respostas para os exercícios, exercícios comentados, incluindo orientações didático pedagógicas e sugestões de uso de recursos digitais para o ensino da matemática.

Em primeiro momento o autor apresenta 9 exercícios de revisão sobre resolução de triângulos retângulos, fazendo menção da utilização da calculadora científica para auxílio na busca de valores dos ângulos como se vê na figura 12:

Figura 12: revisão sobre resolução de triângulos retângulos (DANTE-2016, p. 12)

1 Revisão sobre resolução de triângulos retângulos

Antes de abordar novos conceitos e relações da Trigonometria, vamos revisar o que foi estudado nos anos anteriores. Faça dupla com um colega e tentem resolver os exercícios a seguir.

Quando necessário usem a tabela da página 22 ou uma calculadora científica.

Observação: Usaremos \overline{AB} ora para designar segmento de reta AB , ora para designar medida do segmento de reta AB . Pelo contexto da situação saberemos quando está sendo usado um significado e quando está sendo usado o outro.

Segmento de reta: parte da reta compreendida entre dois de seus pontos distintos, denominados extremos.

Fonte: O Autor

O uso da calculadora científica no desenvolvimento das atividades de trigonometria torna-se indispensável, tornando-a uma ferramenta auxiliar de suma importância, embora solicitado a alguns alunos da educação básica, grande maioria não tem o domínio de manusear todas as funções de uma calculadora científica, cabendo ao professor ter base e instruir aos estudantes na utilização desta como material didático no processo de ensino aprendizagem de trigonometria.

Neste último exemplar com no primeiro e segundo, verificamos, a importância que o autor trata o conteúdo, sempre iniciando uma revisão de resolução de triângulos retângulos, valorizando os conhecimentos prévios da área de trigonometria adquiridos no ano anterior, que se fazem necessários para que o aluno tenha uma boa compreensão de todo o conteúdo de trigonometria.

Ao abordar o estudo da função seno neste exemplar, o autor introduz o conteúdo com duas figuras, conhecido como diagrama de flechas, ou seja, traz a ideia de função trabalhada no

ano anterior, isto é, a primeira representa o domínio dado por x_1 e $\frac{\pi}{4}$ e o seu contradomínio X_1 e $\frac{\sqrt{2}}{2}$. Em seguida é dada a definição formal: definimos a função trigonométrica seno como a função real de variáveis que associa a cada número real x o valor real **sen** x , ou seja:

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

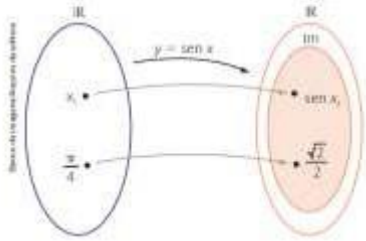
$$x \rightarrow f(x) = \text{sen } x$$

Como na figura a seguir:

Figura 13: Estudo da função seno dada por Dante (2016)

5 Estudo da função seno

Dado um número real x , podemos associar a ele o valor do seno de um ângulo (ou arco) de x radianos:



Assim, definimos a **função trigonométrica seno** como a função real de variáveis reais que associa a cada número real x o valor real **sen** x , ou seja,

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$x \rightarrow f(x) = \text{sen } x$$

Fonte: O Autor

O autor em seguida demonstra uma tabela, ao qual trabalhara o comportamento do gráfico da função seno e radiano e seus respectivos valores, frisando os conhecimento já trabalhados na série anterior:

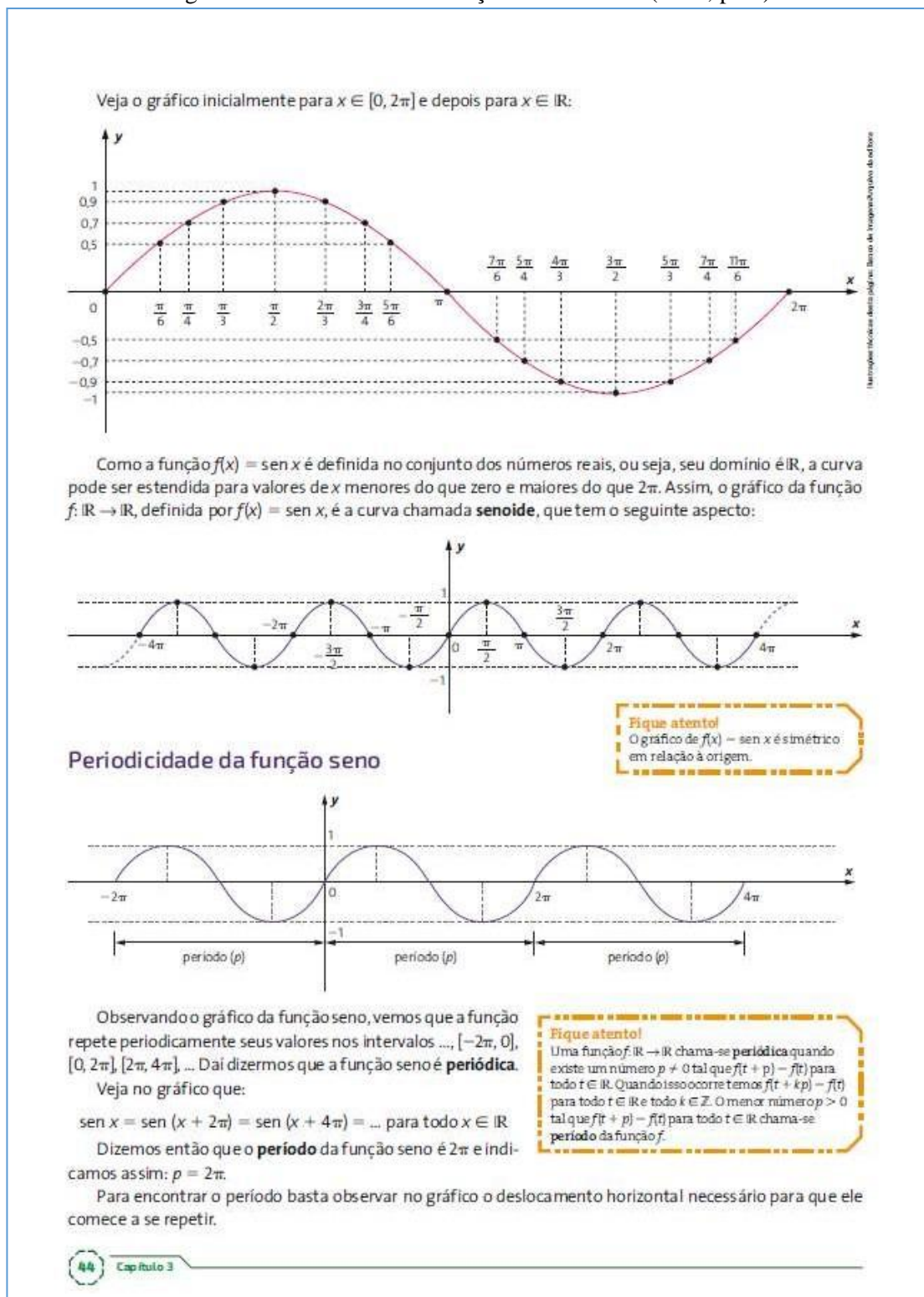
Figura 14: Tabela com valores de x da 1ª volta positiva

| | | | | | | | | | |
|---------|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------|-------|
| x | 0 | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | $\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{3\pi}{4}$ | $\frac{5\pi}{6}$ | π |
| sen x | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 |
| sen x | 0 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 1 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0 |
| x | $\frac{7\pi}{6}$ | $\frac{5\pi}{4}$ | $\frac{4\pi}{3}$ | $\frac{3\pi}{2}$ | $\frac{5\pi}{3}$ | $\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{11\pi}{6}$ | 2π | |
| sen x | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ | -1 | $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0 | |
| sen x | -0,5 | -0,7 | -0,8 | -1 | -0,8 | -0,7 | -0,5 | 0 | |

Fonte: o Autor

Dado os valores na tabela, já se demonstra o comportamento do gráfico da função seno, ao qual está curva é chamada de senóide, descrevendo a periodicidade da função seno e seus intervalos como a seguir:

Figura 15: Periodicidade da função seno – Dante (2016, p.44)



Fonte: O autor

Ao abordar a periodicidade da função seno e o comportamento de seu gráfico, dada a curva denominada senóide, o autor apresenta na página 48 no campo “*Fique Atendo*” a indicação de um software com o qual o docente poderá visualizas as propriedades dessa função, fomentando o uso de novas tecnologias no ensino aprendizagem de trigonometria:

Figura 16: Proposta Software matemático dada por Dante (2016, p. 51)

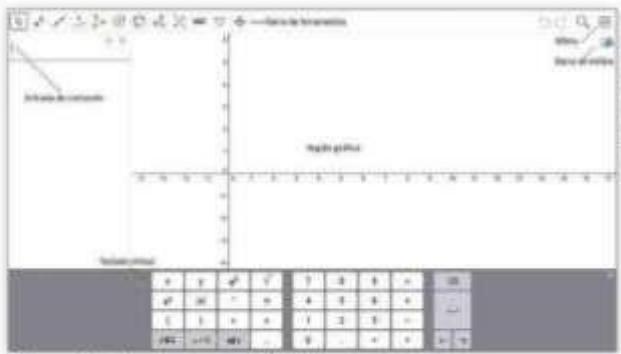
Matemática e tecnologia

Gráfico de funções trigonométricas no computador

Agora, vamos aprender, ou relembrar, como construir gráficos de funções trigonométricas usando o software livre **GeoGebra**.

Trata-se de um software matemático, criado por Markus Hohenwarter, que reúne Álgebra e Geometria. Ele pode ser utilizado em todos os níveis de ensino e já recebeu diversos prêmios na Europa e nos Estados Unidos. A instalação desse software é simples:

- Acesse o site <www.geogebra.org> e clique em “Baixe agora”, para tê-lo instalado no computador, ou em “Comece a criar”, para usá-lo *on-line*. Optando por utilizar a versão *on-line*, você deve clicar no botão “Álgebra”; a tela que abrirá se parece com a reproduzida abaixo.

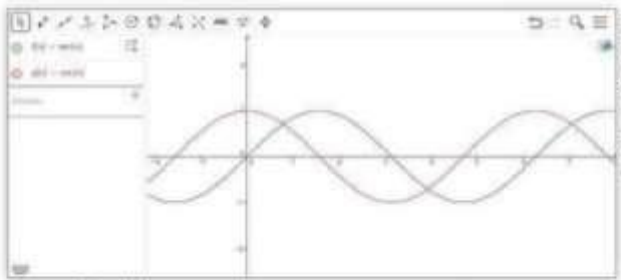


Captura de tela do software no modo Álgebra.

Depois de acessar o programa, faça os exercícios a seguir.

1. Construa o gráfico das funções $f(x) = \sin x$ e $g(x) = \cos x$, como a seguir. Para isso siga os passos:

- **1º passo:** No campo Entrada de comando (situado na parte esquerda da tela) digite a função: $f(x) = \sin x$ e tecle “Enter”. Em seguida, no mesmo campo digite $g(x) = \cos x$ e tecle “Enter”.




Captura de tela do 1º passo.

- **2º passo:** Do lado direito da Barra de ferramentas (parte superior da tela), clique na Barra de estilos, depois, em “Exibir ou esconder a malha” e selecione a malha quadriculada. Para colocar o eixo x na escala de π radianos, clique sobre o eixo x com o botão direito do mouse e selecione com o botão esquerdo do mouse a opção “Janela de Visualização”. Clique na aba “Eixo X” e selecione em “Unidade” a opção π . A opção “Distância” não deve estar selecionada.

Funções trigonométricas
51

Fonte: O Autor



Figura 17: Proposta Software matemático dada por Dante (2016, p. 52)

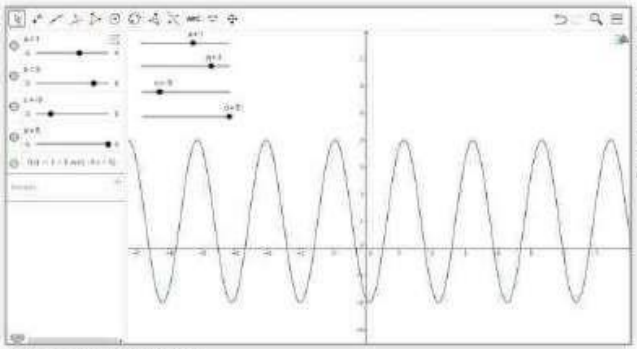
Fique atento!
 Você pode mover, ampliar ou reduzir sua imagem utilizando  da Barra de ferramentas. Outra opção para aumentar ou diminuir o zoom é utilizar o scroll do mouse (aquela "rodinha" que fica na parte superior da maioria dos mouses).

Agora, de acordo com a construção, responda às questões.

- Qual é a imagem das funções f e g ? $Im = \{y \in \mathbb{R} \mid -1 \leq y \leq 1\}$
- Qual é o período das funções f e g ? $p = 2\pi$
- Quantos pontos de intersecção existem entre as funções f e g no intervalo $[0, 2\pi]$? **2 pontos.**

2. Abra um novo documento e siga os passos a seguir:

- 1º passo:** Na Barra de ferramentas clique, com o botão esquerdo do mouse, inicialmente na opção "Controle Deslizante"  e, em seguida, clique em qualquer ponto da janela de visualização (Região gráfica); automaticamente abrirá uma janela; clique em "OK". Nesse momento aparecerá o parâmetro a (com valor inicial igual a 1).
 Veja: . Repita a operação e insira novos parâmetros (b , c e d).



Captura de tela do 1º passo.

- 2º passo:** No campo Entrada de comando (situado na parte esquerda da tela) digite a função: $f(x) = a + b \cdot \text{sen}(c \cdot x + d)$ e tecla "Enter". Observe que \cdot significa a operação de multiplicação. Dessa forma você terá o gráfico da função $f(x) = a + b \cdot \text{sen}(cx + d)$.
- 3º passo:** Agora, você poderá observar significados importantes para os coeficientes a , b , c e d . Para isso clique na bolinha do controle deslizante de a e altere o seu valor (basta arrastar a bolinha para um dos lados). Observe o que acontece com o gráfico da senoide. Repita a operação para os controles deslizantes de b , c e d (utilize um controle deslizante por vez).
 - Qual é o efeito do parâmetro a no gráfico da função? *Promove a translação vertical do gráfico.*
 - Qual é o efeito do parâmetro b no gráfico da função? *Promove a dilatação (ou compressão) vertical do gráfico.*
 - Qual é o efeito do parâmetro c no gráfico da função? *Altera o período da função, comprimindo ou dilatando o gráfico na horizontal.*
 - Qual é o efeito do parâmetro d no gráfico da função? *Promove a translação horizontal do gráfico.*
 - Utilizando o controle deslizante e fazendo $a = 0$, $b = 1$, $c = 1$ e $d = 1,6$, você terá aproximadamente o gráfico da função $f(x) = \text{sen}\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$. Esta última função é equivalente a uma função conhecida. Qual é essa função? *Função cosseno ($y = \cos x$).*

52

Capítulo 3

Fonte: O autor

O software GeoGebra é um ótimo aplicativo para se explorar as propriedades de um gráfico, em específico o comportamento do gráfico da função seno, denominada na trigonometria como senoide e assim com demais gráficos da trigonometria com estudo dos cossenos (cossenoide) e tangentes. O software GeoGebra é bem amplo e tem avançado adentro

dos muros das escolas e fora delas, pois permite ao estudante acompanhar a construção do gráfico e observar o seu comportamento. Importante frisar que o software é compatível com computadores e smartphones. Temos visto e falado anteriormente que a nova tecnologia chama a atenção dos estudantes, assim como ela está presente em quase 100% das famílias, com exceção as situações distintas desta realidade, como comunidades ribeirinhas entre outras carentes de difícil acesso. Isto posto, é certo de que os livros aprovados pelo PNLD 2018 terá aceitação conforme a necessidade e realidade de cada região, pois o professor sabe a realidade e a comunidade escolar para a qual ministra e suas limitações quanto aos recursos tecnológicos.

O autor sugere pesquisas de algumas curiosidades, em jornais, revistas e sites voltados a educação. Percebe-se que na coleção, vol.1, vol.2 e Vol. 3, o autor busca implementar o uso das tecnologias da informação, como calculadoras e softwares em vários conteúdos, propondo principalmente na resolução de problemas envolvendo funções, números reais e principalmente a trigonometria

5.5 Estimulo ou/e preposição as Tecnologias Adotadas

Verifica-se que no primeiro livro de Luiz Roberto Dante (1999), em específico o vol. 2 utilizado para ministração de conteúdos matemático para a segunda série do ensino médio em específico o conteúdo de trigonometria, uma ausência de gráficos das funções, falta de ênfase de tecnologias da informação, bem como uso de calculadoras científicas, uso de computadores ou mesmo da internet.

Segundo Kalinke (1999):

Os avanços tecnológicos estão sendo utilizados praticamente por todos os ramos do conhecimento. As descobertas são extremamente rápidas e estão a nossa disposição com uma velocidade nunca antes imaginada. A Internet, os canais de televisão a cabo e aberta, os recursos de multimídia estão presentes e disponíveis na sociedade. Estamos sempre a um passo de qualquer novidade. Em contrapartida, a realidade mundial faz com que nossos alunos estejam cada vez mais informados, atualizados, e participantes deste mundo globalizado (KALINKE, 1999, p.15).

Conforme afirma Paz e Ribeiro (2012), o surgimento das Novas Tecnologias na Educação Matemática teve início no ano de 1970 por meio de programas implantados pelo Ministério da Educação e Cultura com o intuito que promover inovação e evolução no ensino.

No ano de 1997 a Secretaria à Distância do Ministério da Educação lançou o Programa Nacional de Informática na educação (PROINFO), responsável em implantar dentro das escolas o serviço de informática, iniciando se assim a verdadeira inclusão das Novas Tecnologias na sala de aula e/ou no ambiente escolar.

Para PAZ e RIBEIRO (2012), os governos Federal e estaduais, não prestaram toda a assistência que o programa necessitava para o funcionamento de qualidade no processo de ensino nos estados e municípios, como estrutura e incentivo a formação continuada.

Cabe compreender que as condições das escolas públicas e dos professores eram precárias, havendo falta de estrutura física, formação para lidar com tais tecnologias e despreparo profissional dos gestores frente a este avanço.

Logo percebemos que, o autor do livro: Matemática – Contexto & Aplicações (Dante-1999), negligenciou tais propostas para educação em especial o ensino de matemática, não enfatizando o uso das novas tecnologias, embora pudesse conhecer a realidade da educação básica, tal implemento fortalecesse o incentivo e investimento em estrutura e formação para adequação as novas tendências.

O livro de Matemática: Contexto & Aplicações (Dante -2010), conforme discrimina o Guia do PNL (2012):

A coleção não propõe o uso de materiais de desenho e nem de novas tecnologias. Assim, é recomendável que o professor programe o seu uso nas atividades de geometria, na construção e na análise de gráficos de funções e em estatística. (BASIL, 2012, pg. 43)

Observa-se que o autor não se preocupou em apresentar a proposta do uso de tecnologias, softwares e computadores no corpo do livro, bem como na resolução de problemas no livro do aluno e do professor.

Olhando para o livro (manual do professor), observamos que o autor divide este em duas partes: a primeira, traz a cópia do livro do aluno, já a segunda denominada Manual Pedagógico é composta de uma parte geral e outra específica. É importante frisar que nesta parte do livro didático Manual do Professor, o autor traz sugestões interessantíssimas ao professor, ao entender o autor busca dar autonomia ao profissional da educação, mas o ampara com várias possibilidades nesta seção do livro. Tais sugestões engloba o uso de tecnologias: aplicativos digitais, calculadoras, softwares, jogos digitais, mídias, computadores e outros materiais paradidáticos, jogos, divertimentos e quebra-cabeças; instrumentos e materiais; Sala-ambiente de matemática ou laboratório de matemática, como demonstra o sumário desta seção no manual do professor:

Figura 18: Sumario Manual Pedagógico (DANTE – 2016)

| | |
|--|----|
| 6. Recursos didáticos auxiliares | 23 |
| Calculadora | 23 |
| Livros paradidáticos | 25 |
| Jornais, revistas e folhetos de propaganda | 25 |
| Instrumentos e materiais | 26 |
| Vídeos | 26 |
| Computador | 27 |
| Internet | 31 |
| Jogos, divertimentos e quebra-cabeças | 31 |
| Sala-ambiente de Matemática ou laboratório de ensino de Matemática | 31 |

Fonte: DANTE 2016

O autor apresenta uma indagação sobre o uso de calculadora e enfatiza que é indicado pelo PCN a necessidade de iniciar o aluno no uso de novas tecnologias, abordando a calculadora como uma tecnologia.

Para Dante (2010) o uso da calculadora desencadeia de uma razão social e outra pedagógica:

Uma razão é social: a escola não pode se distanciar da vida do aluno, e sua vida em sociedade está impregnada do uso da calculadora. Outra razão é pedagógica: usando a calculadora para efetuar cálculos, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas. Portanto, o que se discute hoje é quando e como utilizar uma calculadora. (DANTE,2010, pg.23 -Seção Manual Pedagógico)

O autor enfatiza a aplicação da matemática em tudo, ao nosso redor, e nas mídias de revistas, jornais e folhetos de propaganda é perceptível a aplicação da matemática, instigando os estudantes a desenvolver interdisciplinaridade e temas transversais, formulação e resolução de problemas e tratamento da informação como coleta de tabelas e gráficos interpretando-as oralmente. Nesta seção o autor traz vários auxílios ao professor, que por sua vez tem a autonomia de adota-las ou não, embora não apresente no exemplar do aluno tais tecnologias.

O livro LD3, Matemática: Contexto & Aplicações (Dante -2016), trabalha com clareza o uso de tecnologias da informação bem como: Calculadoras, vídeos, Computador, jogos digitais, softwares, revistas e boletins matemáticos. Na seção Manual do Professor, traz ao docente variadas listas e sites que podem ser listados os softwares, jogos, boletins, vídeos entre tantos outros recursos tecnológicos e digitais, deixando ao professor a autonomia de investigar, se adequar, formar e aplicar em sala de aula. A seção é bem sugestiva quanto aos métodos didáticos e recursos complementares que podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem.

6 TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Abordando aqui este tema, logo ressaltamos o contexto de uma sociedade ao qual vivemos que ao longo do tempo vem ocorrendo uma constante transformação, onde tudo parece se desenvolver de uma forma bem rápida aos nossos olhos, porém a prática docente segue uma mesma linha de ensino apesar das grandes mudanças.

Hoje ainda vemos o ensino em sala de aula com os recursos oferecidos como a lousa, livros desatualizados, listas de exercícios, objetos de medida sendo ainda os principais recursos utilizados pelos professores em sala de aula para oferecer o ensino-aprendizagem, ou seja, vivemos nesta sociedade que enquanto o professor utiliza dos velhos recursos didáticos para desenvolver as suas aulas, verificamos a presença deste mundo moderno transformado ao acesso de todo o discente, que enquanto ocorre o desenvolvimento da aula apresentado pelo corpo docente, à curiosidade tecnológica apresenta ao discente algo menos entediante, pois lhe proporciona o acesso a internet, que vem rompendo o espaço e o tempo, criando assim uma nova era virtual, que, por sua vez, podendo até ultrapassar os tempos previstos no calendário escolar. Não tem dia e hora marcada, está lá, 24 horas por dia, possibilitando aumentar o tempo de estudo dos alunos em suas casas, seja realizando pesquisas, seja desenvolvendo projetos ou interagindo com colegas e professores através da própria rede, pois a internet hoje em dia está ao alcance de quase todos através dos aparelhos celulares cada vez mais avançados, tablets e notebooks, sendo acessível em qualquer parte.

Vemos que o uso da tecnologia tem adquirido uma importância cada vez maior em nosso cotidiano abrangendo os mais diversos setores. A presença da tecnologia em diversas áreas de nossas vidas, e conseqüentemente nas escolas nos remete diversas questões, ao qual pode se discutir o uso dessas tecnologias para se desenvolver o método de ensino-aprendizagem.

Diante do exposto, D'Ambrosio (1996), descreve:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível

A Tecnologia de Informação e Comunicação é um tema bem presente em nosso século em diversos debates e discussões, levando em consideração suas potencialidades e limitações na contextualidade de nossas escolas, que por sua vez sofre com o investimento em tecnologia de ponto escasso muitas vezes por falta de verba e desinteresse político-social. Vale a pena

ressaltar que o trabalho com as mídias tecnológicas insere diversas formas de ensinar e aprender e valoriza o processo de produção de conhecimentos quando usado e aplicado da maneira correta. Usar as aparelhagens que chama a atenção no século ao qual vivemos de novas descobertas e desenvolvimento tecnológico cada vez mais avançado, é um método de produzir algo a mais e desenvolver as práticas mais eficientes.

Segundo Wiley, (2000, p.108) “[...] a tecnologia é um agente de mudanças socioculturais, as grandes inovações tecnológicas podem resultar em mudanças de paradigmas”.

Como a educação e a comunicação são indissociáveis, o professor pode utilizar-se de um aparato tecnológico na escola visando à transformação da informação em conhecimento.

Em artigos publicados pelos autores SOUZA; CARVALHO e MOITA destacando que:

[...] o professor não é visto como a fonte de todo o conhecimento e o conhecimento não é um objeto, algo que possa ser transmitido do professor para o aluno. Contudo, ainda hoje, em muitas escolas, predomina a comunicação vertical, o professor é o detentor do saber absoluto, agindo como um transmissor de conhecimento e não permitindo que o aluno discuta suas ideias e traga novas informações para a sala de aula [...] (SOUZA; CARVALHO; MOITA, 2011, p. 24).

Atualmente há necessidade do domínio das tecnologias por parte de toda comunidade escolar, mostrando também as dificuldades dos alunos em aprender Matemática, uma vez que aprender matemática não serve só para saber as quatro operações, saber as horas ou calcular um determinado tempo. Sendo fundamental em algumas profissões, tais como caixas de banco, de mercados, tesoureiros, contadores, médicos, engenheiro agrimensura, Astronomia e até mesmo na medicina e entre outras. Verificando-se assim que as múltiplas possibilidades tomam ênfase no processo educacional proporcionando novos ambientes virtuais desafiando assim os educadores a estarem em permanente formação.

Costa (2010) afirma que:

Considerando que ensinar e aprender com tecnologia pressupõe modificações nas interações, no gerenciamento, na estruturação e no planejamento das situações didáticas – incluindo transformações nos procedimentos de avaliação educacional – entende-se que um conceito central na formação profissional é o da mediação pedagógica. Discuto o conceito, e suas características, e argumento que a mediação pedagógica deve ser entendida como sendo um processo comunicacional no qual educador e educando desenvolvem uma relação dialógica em que ambos são coautores da produção do saber

Neste contexto, busca-se pesquisar se o livro didático de matemática, em seus exercícios propostos, foram elaborados com temáticas atuais, utilizando-se de recursos tecnológicos,

como: imagem, gráficos e tabelas, e quais softwares podem ser utilizados para projeção, manuseio e criação destes dados apresentados.

Várias coleções, trazem o exemplar ao aluno e o manual do professor, este último deve objetivar trazer textos e apontar as tendências em Educação Matemática contribuindo com a formação do professor, e textos auxiliando o entendimento e a aplicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O manual do professor é diagramado em formato “U”, ao qual predestina um cronograma de ensino por partes e deve apontar as competências e habilidades dos alunos.

6.1 Uso de tecnologias na Educação Matemática segundo a BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de matemática é um documento-referência obrigatório para consolidação e desenvolvimento do currículo da educação básica de todo o país, isto não está limitado apenas à área de Matemática e suas Tecnologias, como as áreas, ela abrange formalização dos currículos, definindo as competências e habilidades a serem adquiridas.

No entanto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), define suas competências específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio em 5 (cinco) partes como podemos observar uma das competências:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral. (BRASIL, 2018, p. 531)

De modo, esta competência busca consolidar uma formação científica geral. Dessa forma esta competência pressupõe habilidades que podem favorecer a interpretação e a compreensão da realidade dos estudantes, utilizando conceitos de diferentes campos da matemática para fazerem julgamentos bem fundamentados. Os estudantes deverão ser capazes de analisar criticamente o que é produzido e divulgado nos meios de comunicação, que muitas vezes de forma impropria dadas por generalizações equivocadas de resultados de pesquisa. Assim as habilidades estão associadas a variação de duas grandezas e análise do gráfico produzido.

A competência 2 (dois) busca fomentar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos, planilhas para o controle de orçamentos familiar, simuladores de cálculos de juros e entre outros que poderiam existir, vejamos:

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. (BRASIL, 2018, p. 531)

A habilidade EM13MAT202, visa que o aluno venha planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretações das medidas de tendências central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão) utilizando ou não de recursos tecnológicos.

Antes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tínhamos os como base da educação Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), publicados em 1997, com objetivo de orientação aos professores por meio da normatização de aspectos fundamentais das etapas da educação básica. A BNCC trabalha os conceitos de competências definindo o conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver, definidos em etapas e modalidades na educação básica. Embora a BNCC apresente este conjunto, ela não está definida como um currículo e sim um parâmetro referencial para construção dos currículos dos estados e municípios. Os PCN's, não tinham estes conceitos, compreendendo os objetivos gerais.

Diante do exposto, a BNCC, dentro das competências trabalhadas ela objetiva o desenvolvimento de várias habilidades dentro das etapas e modalidades seguidas.

Tratando-se da tecnologia no ensino/aprendizagem de matemática, levanta-se a questão de como utilizar as metodologias ativas com o livro didático? Segundo Leonardo (2020), acredita que o livro deve submeter ao professor e ao aluno o envolvimento de ambos, em de se provocar e obter engajamento da parte preceptora, vejamos:

O modo como o professor usa o livro didático depende daquilo que ele acredita enquanto teoria que embasa a sua prática. Quando se percebe a necessidade de uma escola que desenvolva o protagonismo do estudante e que se adapte a ideia de juventude plural, percebendo que nela se inserem sujeitos com valores, comportamentos, interesses e necessidades singulares, o livro didático se torna um instrumento a mais para enriquecer a prática docente, mesmo diante das muitas dificuldades que se apresentam no dia a dia. (Leonardo, 2020, p.12)

Segundo Wiley, (2000, p.108) “[...] a tecnologia é um agente de mudanças socioculturais, as grandes inovações tecnológicas podem resultar em mudanças de paradigmas”.

A BNCC, pressupõe que as novas transformações tecnológicas repercutem de forma contextualizada na formação das novas gerações, refletindo diretamente no funcionamento da sociedade, conseqüentemente no mundo do trabalho e educação em específico no ensino médio:

[...] dada a intrínseca relação entre as culturas juvenis e a cultura digital, torna-se imprescindível ampliar e aprofundar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores. Afinal, os jovens estão dinamicamente inseridos na cultura digital, não somente como consumidores, mas se engajando cada vez mais como protagonistas. Portanto, na BNCC dessa etapa, o foco passa a estar no reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento, a diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho. [...] (Brasil, 2018, p. 474)

Desse modo, o ensino/aprendizagem de matemática, não deve se limitar ao uso de tecnologias apenas para visualização, mas sim que o ensino de matemática seja aplicado à realidade vinculado a utilização de tecnologias digitais como uma extensão da faculdade cognitiva e capacidade humana, haja vista que o mundo contemporâneo e a sociedade demanda de um grande conhecimento tecnológico.

Outrossim, a tecnologia usada de forma eficaz nesta sociedade contemporânea, busca significar a aprendizagem deste conteúdo, base de muitas profissões e áreas profissionais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho, foi de promover uma reflexão de como os livros didáticos de matemática, aprovados pelo PNL D, trata as tendências tecnológicas voltadas para a Educação Matemática em específico na área de trigonometria no ensino médio, 2 anos, do autor Luiz Roberto Dante. Escolhemos aleatoriamente a função seno, embora o conteúdo de trigonometria é bem extenso, mas buscou-se analisar as propostas tecnológicas e quais são elas sugeridas pelo autor ao docente.

Fixamos esta pesquisa no volume 2 de cada coleção dada a 2ª série do Ensino Médio, onde se é trabalhado em quase sua totalidade o aprofundamento do conteúdo de trigonometria para a educação básica.

Observa-se que os livros analisados de diferentes épocas, trazem previamente os conhecimentos necessários para a introdução de alguns conteúdos da área de trigonometria. Contudo apresentaremos algumas observações sobre a forma de abordagem do conteúdo, fixando na função seno, a respeito de quais tecnologias de informação são propostas para o ensino de determinado conteúdo e de modo geral.

No livro LD1 Matemática: Aplicação & Contextos (Dante -1999), o autor apresenta a trigonometria subdividida em 7 capítulos, e observadas a forma que é abordado a função seno e demais conteúdos de trigonometria, percebe-se que no livro didático há ausência do pressuposto tema deste trabalho, notável uma linguagem técnica e exageros em exercícios.

Embora, a Secretaria à Distância do Ministério da Educação tenha lançado no ano de 1997 o Programa No ano de 1997 a Secretaria à Distância do Ministério da Educação lançou o Programa Nacional de Informática na educação (PROINFO), responsável em implantar dentro das escolas o serviço de informática, iniciando se assim a verdadeira inclusão das Novas Tecnologias na sala de aula, o autor negligencia o estímulo de novas tecnologia, ou acredita ser incoerentes dadas as condições de estrutura e falta de formação por parte dos professores. Conclui-se assim que o livro ora analisado não apresenta nenhum meio e/ou estímulo do uso das novas tecnologias na Educação Matemática.

No livro LD2, Matemática: Contexto & Aplicações (Dante 2010), aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD -2012), para utilização na educação básica dos estados e municípios, percebe-se uma linguagem razoável para compreensão, onde o autor busca trazer os conhecimentos prévios adquiridos em anos anteriores para introduzir e abordar alguns conteúdos da trigonometria.

O autor busca contextualizar os problemas, trazendo seções promovendo a formação para a prática cidadã. Embora o Guia do PNLD 2012, generaliza a coleção aprovada como a falta de propostas tecnológicas, contrariamos aqui o afirmado, pois o livro é dividido em 2 (duas) partes, onde a primeira traz uma cópia do exemplar do aluno e a segunda denominada Manual Pedagógico, brilhante e exclusivo ao professor com propostas sugestivas sobre o uso de tecnologias, valorizando o uso das calculadoras científicas como tecnologia da informação, computadores, softwares matemáticos, jogos digitais, promovendo a interdisciplinaridade ao sugerir a busca de dados matemáticos em sites, jornais e revistas, além de elencar vários sites que lista variados meios tecnológicos que podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem da matemática.

Na seção Manual Pedagógico, o autor apresenta o software livre: GeoGebra, essencial no estudo de funções, trigonometria e números reais como construção de gráficos análise de suas propriedades e comportamento destes. É interessante apresentar aos alunos o comportamento do gráfico da função seno (senóide) por sua periodicidade e cosseno (cossenóide). O livro da coleção é satisfatório no emprego de sua linguagem e propostas.

O livro LD3, Matemática: Contexto & Aplicações (Dante – 2016), aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD – 2018), para utilização na educação básica no triênio 2018-2020, trabalha com ênfase o uso de tecnologias da informação no ensino e aprendizagem matemática, contextualizando o meio tecnológico, práticas sociais. Na seção

matemática e tecnologia, o autor convida o estudante a realizar atividade com o auxílio do computador, considerando o contexto tecnológico em que está inserido o aluno, aplicando as tendências tecnológicas na Educação Matemática, onde o autor adota o software livre GeoGebra que reúne Álgebra e Geometria e que pode ser usado em todos os níveis de estudo.

O livro traz na página 51 e 52 na seção Matemática e Tecnologia o passo a passo da construção do gráfico de funções trigonométricas no computador, utilizando o software livre GeoGebra.

O autor incentiva o uso de calculadoras científicas, vídeos, Computador, jogos digitais, softwares, revistas e boletins matemáticos. Na seção Manual do Professor, traz ao docente variadas listas e sites que podem ser listados os softwares, jogos, boletins, vídeos entre tantos outros recursos tecnológicos e digitais, deixando ao professor a autonomia de investigar, se adequar, formar e aplicar em sala de aula. A seção é bem sugestiva quanto aos métodos didáticos e recursos complementares que podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem.

O estudo de Trigonometria, construção e análise de comportamentos de gráficos das funções trigonométricas utilizando-se do software GeoGebra, torna-se mais significativo o aprendizado desta área, pois permite ao aluno verificar suas propriedades.

Conclui-se que os livros LD2 e LD3, Manual do Professor na parte específica, propõe a aplicação da tecnologia da Informação como recurso didático complementar no ensino de matemática, em específico a trigonometria.

No entanto, levando em consideração as sugestões dadas pelo autor no LD2 e LD3, é importante que o professor como mediador, busque meios de enriquecer as propostas e discussões elaborando questões que propiciem de forma significativa o uso dessas ferramentas.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Matemática: Ensino Médio. Brasília. In: FNDE, 2012.

BRASIL. *Ministério da Educação. Guia de livros didáticos Ensino Médio PNLD 2018.* BRASÍLIA: MEC, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto & aplicações: ensino médio.* 1. ed. São Paulo: Ática, 1999. V. 2.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto & aplicações: ensino médio*. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010. v. 2.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto & aplicações: ensino médio*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016. v. 2.

BANDEIRA, A.; STANGE, C. E. B.; SANTOS, J. M. T. dos. Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de ciências naturais na educação básica. *III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*, setembro 2012.

TELO, R. M., & SCHUBRING, G. (2018). A Comissão Nacional do Livro Didático e a avaliação dos livros de matemática entre 1938 e 1969. *Revista Brasileira De História Da Educação*, 18, e014.

Brasil. (1939a, 5 de janeiro). Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938. Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático. *Diário Oficial da União*, seção 1, p. 277.

Brasil. (1939b, 31 de março). Decreto-Lei nº 1.177, de 29 de março de 1939. Dispõe sobre o funcionamento da Comissão Nacional do Livro Didático no ano de 1939. *Diário Oficial da União*, seção 1, p. 7403.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Matemática*. MEC/SEB, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.

VALENTE, W. R. (1999). *Uma história da matemática escolar no Brasil (1730-1930)*. São Paulo, SP: Annablume

9 ANEXOS

<https://youtu.be/Gw6sWQIVg4I>

SUMÁRIO

PARTE GERAL

| | |
|--|----|
| 1. Conversa com o professor | 3 |
| 2. Apresentação | 3 |
| A coleção | 3 |
| O Manual do Professor | 4 |
| 3. Características da coleção | 4 |
| Introdução | 4 |
| Esta coleção e a Educação Matemática | 4 |
| Ensinando por compreensão, contextualizando e aplicando | 5 |
| Articulação | 5 |
| Contextualização | 5 |
| Interdisciplinaridade | 5 |
| Formulação e resolução de problemas | 5 |
| As várias seções desta coleção | 5 |
| 4. Pressupostos teóricos para o ensino de Matemática segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio | 10 |
| Introdução | 10 |
| Ensino Médio Inovador | 11 |
| O Novo Enem | 11 |
| Interdisciplinaridade e contextualização | 15 |
| Objetivos específicos do ensino de Matemática no Ensino Médio | 16 |
| Orientações metodológicas | 17 |
| 5. Algumas ideias para a utilização desta coleção | 20 |
| Postura do professor | 20 |
| Autonomia do professor ao trabalhar com a coleção | 20 |
| Sugestões para a utilização das várias seções da coleção | 21 |
| A lição de casa | 22 |
| O uso do caderno | 23 |
| 6. Recursos didáticos auxiliares | 23 |
| Calculadora | 23 |
| Livros paradidáticos | 25 |
| Jornais, revistas e folhetos de propaganda | 25 |
| Instrumentos e materiais | 26 |
| Vídeos | 26 |
| Computador | 27 |
| Internet | 31 |
| Jogos, divertimentos e quebra-cabeças | 31 |
| Sala-ambiente de Matemática ou laboratório de ensino de Matemática | 31 |
| 7. Formulação e resolução de problemas | 32 |
| Objetivos | 32 |
| As fases da resolução de um problema | 32 |
| Algumas sugestões para a sala de aula | 33 |
| Um exemplo para ser discutido em classe | 33 |
| 8. Etnomatemática e modelagem | 36 |
| O que é Etnomatemática? | 36 |
| O que é modelagem? | 37 |

| | |
|--|----|
| 9. Temas transversais | 37 |
| Ética | 37 |
| Orientação sexual | 38 |
| Meio ambiente | 38 |
| Saúde | 38 |
| Pluralidade cultural | 38 |
| Trabalho e consumo | 39 |
| 10. A avaliação | 39 |
| Introdução | 39 |
| O que e quando avaliar? | 39 |
| Instrumentos de avaliação | 40 |
| A avaliação em Matemática | 41 |
| Indicadores para a avaliação em Matemática | 42 |
| Como lidar com o erro do aluno em Matemática | 44 |
| 11. Informações úteis ao professor para sua formação continuada | 45 |
| A importância da atualização | 45 |
| Com quem se comunicar? | 45 |
| 12. Referências bibliográficas para o professor | 50 |
| Aprofundando os conhecimentos matemáticos | 50 |
| História da Matemática | 51 |
| Educação Matemática | 51 |
| Metodologia do ensino de Matemática | 53 |
| Matemática recreativa | 54 |
| Informática e Educação Matemática | 54 |
| Educação | 54 |
| Sobre o Enem | 55 |
| 13. Sugestões de sites para os alunos | 55 |

PARTE ESPECÍFICA

| | |
|---|----|
| 1. Breves comentários sobre os capítulos, atividades suplementares e indicação de leituras | 56 |
| Capítulo 1. Trigonometria: resolução de triângulos quaisquer | 56 |
| Capítulo 2. Conceitos trigonométricos básicos | 56 |
| Capítulo 3. Seno, cosseno e tangente na circunferência trigonométrica | 56 |
| Capítulo 4. Relações trigonométricas | 56 |
| Capítulo 5. Transformações trigonométricas | 56 |
| Capítulo 6. As funções trigonométricas | 56 |
| Capítulo 7. Matrizes | 65 |
| Capítulo 8. Determinantes | 65 |
| Capítulo 9. Sistemas lineares | 65 |
| Capítulo 10. Geometria espacial – Uma introdução intuitiva | 68 |
| Capítulo 11. Poliedros: prismas e pirâmides | 68 |
| Capítulo 12. Corpos redondos: cilindro, cone e esfera | 68 |
| Capítulo 13. Análise combinatória | 71 |
| Capítulo 14. Probabilidade | 71 |
| Questões do Enem | 74 |
| 2. Enem – Habilidade por habilidade | 74 |
| 3. Resolução dos exercícios | 89 |