



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

RANIELLE DE SOUZA LOPEZ

**ÁLGEBRA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE EM LIVROS
DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2018**

MONTEIRO - PB

2021

RANIELLE DE SOUZA LOPEZ

**ÁLGEBRA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE EM LIVROS
DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNL D 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Graduada no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientação: Prof(a) Me. Gilmara Gomes Meira

**MONTEIRO - PB
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L864a Lopez, Ranielle de Souza.
Álgebra no Ensino Médio [manuscrito] : uma análise em livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018 / Ranielle de Souza Lopez. - 2021.
48 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas , 2021.
"Orientação : Profa. Ma. Gilmara Gomes Meira ,
Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."

1. Livros didáticos. 2. Álgebra. 3. Ensino Médio. I. Título
21. ed. CDD 372.7

RANIELLE DE SOUZA LOPEZ

ÁLGEBRA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE EM LIVROS
DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2018

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Graduada no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

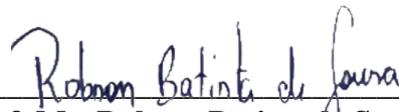
Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em 04 de junho de 2021

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Me. Gilmaria Gomes Meira – UEPB
Orientadora



Prof. Me. Robson Batista de Sousa – UEPB
Banca Examinadora



Prof. Dr. José Luiz Cavalcante – UEPB
Banca Examinadora

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Severino Lopez e Aurenice Lopez.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos principais são direcionados à Deus, pois foi sua força e o poder de sua palavra que me fizeram superar os obstáculos encontrados no caminho. Agradeço aos meus pais Severino Lopez e Aurenice Lopez, aos meus irmãos Rayane Lopez, José Ruan Lopez e Rita de Cássia Lopez, e aos meus tios Socorro Elias e Everaldo Elias (*in memorian*) por todo incentivo, ajuda, cuidado e compreensão ao longo dessa caminhada. Aos meus primos Glória Mércia, Régia Viviane, Nubia Barros, Karoliny Moraes e Caio Sales. Agradeço aos meus amigos Daniel Torres, Fábio Lira, Amanda Bezerra, Cristiane Costa e Milena Cardozo com os quais, no decorrer desses anos, dividi alegrias e aflições, sou muito grata por te conhecido e ter a amizade de vocês! Agradeço aos meus colegas de curso: Adriana Marques, Alexandre Chaves, Franciel Sales, Leticiana Souza e Silvaneide Santos pelo privilégio de ter dividido a sala de aula com vocês durante todos esses anos. Agradeço a todos que durante minha graduação compuseram o quadro de professores do Curso de Licenciatura Plena em Matemática. Agradeço ao Professor Me. Robson Batista por ser um profissional brilhante, extremamente comprometido com sua profissão, com quem eu aprendi muito sobre o que é ser professor. E a Professora Me. Gilmara Meira pelo apoio e auxílio para a conclusão desse trabalho. Agradecimentos especiais são direcionados ao Centro de Ciências Humanas e Exatas, Campus VI, da Universidade Estadual da Paraíba, a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática e a todos profissionais que a compõe, em especial à banca avaliadora desse trabalho.

“Se as pessoas acreditam que a matemática é simples, é só porque elas não percebem o quão complicada a vida é.”(John von Neumann)

RESUMO

Essa pesquisa buscou analisar sobre como os conteúdos de Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares estão apresentados em diferentes Livros Didáticos (LDs) de Matemática para o Ensino Médio utilizados em três escolas estaduais da Paraíba. Com isso, o objetivo foi analisar sobre a forma como esses conteúdos são dispostos nos livros, de modo a facilitar a compreensão dos alunos e contribuir para interpretação algébrica. Nesse aspecto, as análises foram pautadas em critérios apresentados por Bandeira, Stange e Santos (2012) e Cunha, Rezende e Saraiva (2017), critérios estes, elaborados de acordo com a Guia do Livro Didático (GLD). Como base para as análises foi utilizado os livros Lima *et al* (2004). Para tanto, organizamos a pesquisa em três etapas: a primeira foi a escolha dos LDs; a segunda foi a observação acerca dos conteúdos presentes nesses livros e por último, desenvolvemos a análise. Partindo das respectivas análises, pudemos verificamos aspectos pertinentes relacionados à exposição dos conteúdos, recursos visuais, atividades e avaliação.

Palavras-chaves: Livros Didáticos. Álgebra. Ensino Médio.

ABSTRACT

The present research sought to analyze how the topics of Trigonometric Functions and Linear Systems are presented in different Mathematic Textbooks of High School from three state schools of Paraíba. That said, the objective was to analyze how these topics are organized in the textbooks, trying to know if that organization helps the student's comprehension and contributes to the algebraic interpretation. In that matter, the analysis was based on criteria presented by Bandeira, Stange and Santos (2012) and Cunha, Rezende and Saraiva (2017). These criteria were elaborated according to the Guia do Livro Didático (GLD). As a fundament for the analysis Lima et al. (2004) books were utilized. The research was divided in three steps: the first one was choosing the textbooks; the second was the observation around the topics displayed in those textbooks and finally we developed the analysis. From that analysis, we verified pertinent aspects related to how the topics were exposed, visual resources, activities and evaluation.

Keywords: Textbooks. Algebra. High School.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 Aspectos históricos acerca do desenvolvimento da Álgebra.....	14
2.2 A Álgebra no Brasil.....	15
2.3 A Álgebra nos documentos oficiais.....	18
2.4 O Livro didático: contexto e relevância	21
3. METODOLOGIA.....	25
3.1 Natureza da pesquisa	25
3.2 Material e critérios de análise	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1 Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares nos Livros Didáticos	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO A – CATEGORIAS E CRITÉRIOS PARA A ANÁLISE DOS LDs.....	48

1. INTRODUÇÃO

O Livro Didático (LD) exerce um importante papel no sistema educacional do Brasil por ser um dos recursos pedagógicos mais utilizados em sala de aula. De acordo com Ribeiro (1992), o LD é visto como instrumento fundamental no processo educacional, sendo ferramenta de grande importância para este processo, desde o período colonial, época em que ter acesso a Livros Didáticos (LDs) era regalia para poucos, só pessoas com grande poder na hierarquia tinham este privilégio. Esta situação começou a mudar a partir de meados dos anos de 1960, quando foi firmado o acordo MEC-USAID¹, que faz parte das várias ações do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) relacionada a produção, edição e distribuição de livros didáticos, com o intuito de valorizar o LD no cenário educacional do Brasil. Sua proposta era possibilitar a edição de LDs equivalentes à necessidade escolar do país, podendo assim, atender todo o alunado do sistema educacional brasileiro. Com isso, os Livros Didáticos passaram a ocupar uma função significativa para a prática pedagógica do sistema educacional brasileiro.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais longo programa de oferta de livros didáticos, no decorrer dos anos passou por reformas, unificações e aperfeiçoamentos, seu objetivo é assegurar a avaliação, aquisição e distribuição de livros didáticos, obras pedagógicas e literárias e materiais didáticos para dar suporte às práticas educativas, garantindo que todas as escolas públicas recebam exemplares regularmente e de forma gratuita.

Segundo Roque (2012), a Matemática passou por diversos momentos durante sua evolução, há a Matemática desenvolvida na Mesopotâmia e no Egito Antigo, seguindo para Antiguidade Clássica, posteriormente explanada na Idade Média, aperfeiçoada e otimizada na Revolução Científica, até a implantação do rigor nas Matemáticas dos séculos XVII e XVIII e na Matemática pura do século XIX. Portanto é uma ciência, caracterizada por seu conhecimento operacional e praticável. Assim, enfatizando os conhecimentos algébricos, apresenta como um dos seus importantes objetivos a aplicação e utilização de métodos resolutivos prontos.

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) na parte destinada à Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Fundamental nos anos iniciais sua finalidade é desenvolver o pensamento algébrico, nos anos finais o estudo da Álgebra tem o propósito de aprimorar, complementar e ampliar o pensamento algébrico, já na seção reservada para Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio apresenta orientações pertinentes relacionadas a estabelecer a disseminação e o aprimoramento dos fundamentos básicos

¹ Sequência de acordos realizados, ente o Ministério da Educação (MEC) e a United States Agency International Development (USAID).

estudados durante o Ensino Fundamental. Já nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) no Ensino Fundamental é dada ênfase no desenvolvimento do pensamento algébrico e no reconhecimento dos modelos algébricos. Os PCN (BRASIL, 2000), também enfatizam que o aluno deve enxergar a Matemática como a reunião de métodos, recursos e ferramentas que serão utilizadas em diversos âmbitos do conhecimento e durante sua vida profissional, que utilize os conhecimentos algébricos como sistema de códigos que permite interpretar e modelar situações do cotidiano.

A Álgebra, de forma específica, durante muito tempo era caracterizada como uma parte da Matemática voltada para o estudo e a resolução de equações. Partindo disso, pode-se afirmar que a Álgebra tem como objetivo trabalhar com as generalizações dos conceitos aritméticos, tais generalizações, são viáveis graças à utilização de letras e símbolos, que são usados para representar as incógnitas. Dessa forma, com o passar dos tempos, a Álgebra foi evoluindo e se expandindo enquanto área de pesquisa. Baumgart (1992) divide a Álgebra em duas fases: Álgebra antiga ou elementar; Álgebra moderna ou abstrata.

A Álgebra elementar está voltada para a Educação Básica, enquanto disciplina que compõe o currículo de Matemática nas escolas, temos como exemplo o estudo das equações e seus métodos resolutivos. Já a Álgebra abstrata, é abordada principalmente em cursos de nível superior, no estudo de estruturas matemáticas, anéis, grupos e corpos.

Conforme já relatado, o LD é de grande importância para o sistema educacional brasileiro. Podemos constatar que existe a possibilidade de que este seja o único livro texto que muitos brasileiros têm acesso ao longo da vida. A partir disso, é possível identificar e tomar consciência de um grave problema em relação a seleção desse meio didático adequado à realidade de cada escola. Daí, parte-se a necessidade de que os LDs sejam analisados, antes de serem selecionados. Para isso, é necessário que os professores tenham conhecimento da prática docente e da realidade educacional na qual estão envolvidos, estando aptos a responsabilizar-se para selecioná-los adequadamente.

Tratando-se de avaliação de LD, podemos constatar que a implantação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é algo que contribuiu de maneira significativa para os avanços nas avaliações dos LDs, tornando-as mais cautelosas.

A proposta desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é investigar como alguns conteúdos de Álgebra apresentam-se nos LDs de Matemática destinados ao Ensino Médio. Logo, para realizar esse estudo, busca-se relatar como essa área da Matemática está exposta em alguns Livros didáticos, fazendo-se, a princípio, um relato cronológico do surgimento e o

desenvolvimento e importância do LD de Matemática, olhando especificamente para os conteúdos de Álgebra.

O problema de pesquisa que se pretende investigar neste trabalho é: como estão sendo apresentados os conteúdos de Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares em três coleções de livros didáticos do Ensino Médio utilizados em escolas estaduais da Paraíba?

O objetivo geral é analisar a abordagem dos conteúdos de funções trigonométricas e sistemas lineares em LDs do ensino médio aprovados no PNLD – 2018 e utilizados nas escolas da rede estadual da Paraíba.

Logo, para alcançarmos o objetivo geral, traçamos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar os aspectos teórico-metodológicos do LD;
- Compreender os aspectos pedagógico-metodológicos do LD;
- Observar os aspectos visuais e a proposta de Avaliação do LD.

Assim, esta pesquisa está dividida em três etapas: a primeira etapa é a escolha dos LDs; a segunda etapa consiste na escolha dos conteúdos de Álgebra, presentes nos LDs, que serão analisados; a terceira etapa é a análise dos conteúdos previamente selecionados. Os Livros escolhidos para essa análise são de Ensino Médio aprovados pelo PNLD-2018. A respectiva análise será feita em livros de três coleções, as quais estão sendo utilizadas em escolas estaduais do estado da Paraíba. A primeira coleção é “Matemática Contexto & Aplicações”, a segunda coleção é “Matemática ciência e aplicação” e a terceira coleção é “#Contato Matemática”.

No decorrer da formação acadêmica no Curso de Licenciatura Plena em Matemática, nos deparamos com dificuldades, principalmente com assuntos relacionados à Álgebra, no entanto, compreendemos a importância dessa área para interpretar as definições matemáticas o que nos causou diversas reflexões e motivou a investigar a forma como os LDs abordam tais conteúdos. Com a oportunidade de participar do Programa Residência Pedagógica (PRP), um dos programas da Capes que integra a Política Nacional de Formação de Professores, tivemos acesso aos livros adotado pela escola, na qual atuamos enquanto residente, ao mesmo tempo que observávamos quão grande era a dificuldade dos alunos em relação aos conteúdos de Álgebra estudados. Esses fatos contribuíram para aguçar a ideia de analisar os conteúdos de Álgebra e a forma como estes aparecem em LDs de coleções específicas.

Sabendo que o LD é, na maioria das vezes, o elemento didático mais utilizado nas escolas, este exerce um papel fundamental na sala de aula, sendo considerado uma ferramenta de grande importância tanto para alunos quanto para professores, ou seja, um guia de trabalho e estudos. Assim, essa pesquisa justifica-se também partindo da necessidade de desenvolver um registro documentado que refira a importância e a qualificação do material analisado, já que de

acordo com as pesquisas feitas, até então, as coleções escolhidas só foram analisadas pelo Guia do Livro Didático (GLD). Outro ponto importante é o fato de existir certa dificuldade em encontrar trabalhos relacionados a análise de LDs de Matemática do Ensino Médio.

Entendemos que este trabalho pode contribuir para a construção de pensamentos críticos e servir de alicerce para discussões pertinentes no meio acadêmico em relação à Álgebra e seu ensino. Simultâneo à isto, está a preocupação em incentivar o professor de Matemática a avaliar de maneira mais crítica sua prática de ensino, a fim de propiciar reflexões sobre o LD e a forma de abordagem dos conteúdos. A Álgebra é uma área contemplada nos documentos oficiais e conforme está posto nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+, BRASIL, 2006) é um dos temas estruturadores do ensino de Matemática e apresenta grande importância no cotidiano, enquanto linguagem, bem como na variedade de gráficos presentes em noticiários e jornais, e também enquanto instrumento de cálculos em geral. Além disso, este tema é de grande relevância científica e cultural.

Portanto, a presente pesquisa está estruturada em quatro seções, que estão divididas da seguinte forma: exposição de aspectos teóricos que trazem os principais fundamentos sobre aspectos históricos da Álgebra bem como discussões sobre a Álgebra apresentadas nos documentos oficiais, como: Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCNEF), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNME), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCN+) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM), além de ênfases sobre o LD de Matemática no Brasil.

Na seção 3, apresentamos os caminhos metodológicos adotados para essa pesquisa, e, por fim, expomos as respectivas análises, baseadas no nosso objeto de estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Aspectos históricos acerca do desenvolvimento da Álgebra

A origem da palavra Álgebra é, segundo Baumgart (1992, p.1) “uma variante latina da palavra árabe al-jabr”, esta palavra está presente no título do livro *Hisab al-jabr w`al-muqabala*². De acordo com o que apresenta os teóricos da Educação Matemática, este livro foi escrito em Bagdá por volta do ano de 825, pelo matemático árabe Al-Khwarizmi, e é considerado como o primeiro tratado de Álgebra. O seu intuito era através desse livro ensinar soluções para os problemas cotidianos que afligiam a população na época.

No seu princípio, a palavra Álgebra encontrava-se direcionada para a solução de equações. Atualmente a palavra assume um significado mais vasto. Segundo Baumgart (1992), a Álgebra está dividida em duas fases:

- A Álgebra antiga ou elementar: É definida pelo estudo das equações e métodos de resolvê-las;
- A Álgebra moderna ou abstrata: É definida pelo estudo das estruturas matemáticas, tais como grupos, anéis e corpos.

Conforme Lima *et al.* (2017), é possível observar que a Álgebra denominada de elementar se perpetuou como disciplina a ser ensinada na Educação Básica, integrando o componente curricular de Matemática. Já o estudo da Álgebra abstrata, se desenvolve especialmente na Educação Superior, a exemplo, nas graduações em Matemática.

A fase da Álgebra elementar, que abrange o período de 1700 d.C é caracterizada Baumgart (1992):

Pela invenção gradual do simbolismo e pela resolução de equação (em geral com coeficientes numéricos) por vários métodos, apresentando progressos pouco importantes até a resolução “geral” das equações cúbicas e quárticas (c.1545) e o tratamento das equações polinomiais em geral feito por François Viète, também conhecido por Vieta (1540 – 1603) (BAUMGART, 1992, p.3).

Tratando-se do desenvolvimento da notação algébrica, podemos dividir sua evolução em três fases: a retórica (verbal), a sincopada (fase na qual eram usadas a abreviação de palavras) e a simbólica. A fase retórica ou verbal corresponde, segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993):

À fase em que não fazia uso de símbolos nem de abreviações para expressar o pensamento algébrico. Todos os passos relativos aos esquemas operatórios sobre números e equações eram descritos em linguagem corrente. Esta teria sido a álgebra

² Uma possível tradução seria o cálculo por completação ou (restauração) e redução.

dos egípcios, dos babilônios e dos gregos pré-diofantinos (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p.79).

Segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), a fase sincopada da representação do pensamento algébrico, teria surgido com Diofanto de Alexandria no século III, tendo em vista que foi Diofanto, o primeiro matemático a introduzir um símbolo para representar a incógnita, a letra “sigma” do alfabeto grego, o mesmo também começou a fazer uso de formas abreviadas e mais reduzidas para simbolizar equações. Os hindus por volta do século XII, desenvolverem uma forma sincopada que se assemelhava à de Diofanto. Os árabes apesar de aparentemente não terem feito uso dessa forma de representação algébrica, eles aqui introduziram um novo vocabulário técnico para esse campo de conhecimento, dando-lhe uma certa autonomia que, mais tarde, seria reconhecida através da aceitação universal do termo al-jarb introduzido por al-Khwarizmi. Durante esse período da história da Álgebra surgiram símbolos que atualmente são utilizados na linguagem algébrica.

A fase simbólica corresponde ao período em que os princípios algébricos passam a ser representados unicamente por símbolos, sem fazer uso de palavras. De acordo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p.79) “apesar de Viète (1540 – 1603) ainda fazer uso da representação sincopada, ele foi o grande responsável pela inserção de novos símbolos na Álgebra”. Foi o responsável pela introdução dos sinais germânicos “+ e -”, vogais para fazer a representação de quantidades invariáveis e consoantes para representar quantidades desconhecidas (incógnitas). Para consolidar a utilização da linguagem simbólica a publicação de Descartes (1596 – 1650), em 1637, *La Géométrie*. Nesta obra, Descartes faz uso das últimas letras do alfabeto (x, y, z, ...) para representar incógnitas (as variáveis) e utiliza as primeiras letras do alfabeto (a, b, c, d, ...) como quantidades fixas (invariáveis).

2.2 A Álgebra no Brasil

Para fazer uma análise histórica do ensino da Álgebra no Brasil é necessário analisar desde o princípio, ou seja, desde o período em que a educação nas escolas era conduzida pelos jesuítas. Esse período abrange os séculos XVI até parte do século XVIII. Há poucas informações referentes ao ensino de Matemática nessa época.

Sabe-se que nos colégios jesuítas o ensino de Matemática era relacionado ao ensino de Ciências, ligado especialmente à Física. De acordo com Valente (2007) nos colégios jesuítas do Brasil as bibliotecas tinham em seu acervo livros de Christoph Clavius, Athanasius Kicher,

e Rogério José Boscovich. Esses autores dedicavam a maior parte de suas obras a ciência, vez ou outra, faziam publicações direcionadas ao estudo da matemática.

Segundo Valente (2007), inicialmente o ensino da Matemática é tímido, parece não ter ganhado força ou a importância esperada ou até mesmo ter fracassado. Isso afetou o desenvolvimento e a disseminação da Matemática nas escolas jesuítas, outro fator que contribuiu foi a falta de professores.

O ensino da Matemática estava inserido nos ensinamentos de Física, mas com pouca relevância. Até porque a Física estava inclusa em um pequeno espaço dedicado ao ensino de Ciências que se subdividia em quatro áreas: Lógica, Metafísica, Ética e Física. O foco dos colégios jesuítas era oferecer aos seus alunos uma ampla formação em Latim.

Fica evidente a pouca importância concedida ao ensino de Matemática e Ciência, como relata Valente (2007):

Tudo leva a crer, enfim, apesar dos poucos conhecimentos que temos sobre o tema, que as ciências, e em particular a matemática, não constituíram, ao longo dos duzentos anos de escolarização jesuíta no Brasil, um elemento integrante da cultura escolar e formação daqueles que os colégios da Companhia de Jesus acorriam (VALENTE, 2007, p. 35).

O ensino das escolas jesuítas é de fundamental importância para a história do processo educacional do Brasil, porém outro tipo de ensinamento que vale destacar é o ensino ligado as práticas militares que já se encontrava disseminado em Portugal e a partir deste momento estaria sendo desenvolvido no Brasil.

Segundo Toillier (2009), desde período medieval a Matemática passou a despertar interesse e ser vista com algo útil, para o que na época era denominada de “artes mecânicas”. O desenvolvimento das armas de fogo para serem usadas em guerra, a ascensão da artilharia e a aparição do canhão, foram fatos que colaboraram para a Matemática se reafirmar em outro campo, o campo das construções militares.

As Aulas de Artilharia e Fortificações formaram os engenheiros modernos. De acordo com Valente (2007) entre os séculos XVI e XIX, o engenheiro era tido como um “matemático”. No Brasil, por volta do ano de 1700 foram formadas escolas militares nos estados da Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro. Essas escolas dispunham das aulas de Artilharia e Fortificações. A escola do Rio Janeiro dedicava-se mais à Artilharia. E por esse motivo, José Fernandes Alpoim (1700 – 1765) esteve no Rio de Janeiro.

Alpoim é visto como o mais renomado dos engenheiros militares que estiveram no Brasil. Em 1738, ficou responsável pelo Terço da Artilharia, onde ministrou aula até o ano de 1765. Segundo Valente (2007), Alpoim é autor dos dois primeiros LDs escritos no Brasil: Exame de Artilheiros em 1744 e Exame de Bombeiros em 1748, elaborados com o propósito

de auxiliar o estudo dos Soldados e Artilheiros do Batalhão. Os conteúdos matemáticos presentes no livro Exame de Artilheiros são Aritmética, Geometria, enquanto no livro Exame de Bombeiro é abordado os conteúdos de Geometria, Trigonometria e um pouco de Álgebra.

Esses livros são compostos de perguntas e respostas, Alpoim pretendia atender aos objetivos didáticos-pedagógicos. Os conteúdos relacionados com “arte militar” são antecedidos da matemática necessária para seu entendimento. A Matemática apresentada nesse livro é elementar, atualmente encontrada em livros do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

A educação do Brasil passou por um longo processo de organização. Segundo Toillier (2009) em 1808, com a vinda da família real para o Brasil, passou a operar no Rio de Janeiro a Academia Real de Guarda-Marinha. Nessa época, os livros que guiavam os trabalhos eram do francês Étienne Bézout. Por volta de 1810, com a criação da Academia Real Militar que veio para suceder a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho. A Academia Real Militar entre outros ensinamentos, oferecia um curso completo de ciências matemáticas. Nesse período passou a ser utilizado as obras de Legendre e Lacroix. Já para o ensino da Álgebra, a obra sugerida era a de Euler, entretanto a referência adotada inicialmente foi Lacroix.

A primeira instituição de ensino secundário, o Colégio Pedro II é fundado em 1837, por esse motivo os primeiros livros-textos de Matemática tiveram como enfoque a formação de alunos de Academia Militar do Rio de Janeiro. Em sua maioria, os livros eram traduções de livros estrangeiros renomados. Destaca-se as obras de Euler, Legendre, Lacroix e Francouer.

De acordo com Silva (2000 *apud* TOILLIER, 2009, p.306), os primeiros livros de Álgebra elaborados no Brasil foram:

- Em 1811, Elementos da Álgebra, livro de Lacroix, traduzido por Francisco Cordeiro da Silva Torres Alvim;
- Em 1811, Elementos de Álgebra, livros de Euler, traduzido por Manoel Ferreira de Araújo Guimarães.
- Em 1812, Tratado Elementar de Aplicação da Álgebra à Geometria, livro de Lacroix, traduzido por José Victorino dos Santos e Souza.
- Em 1813, Complementos dos elementos da Álgebra, livro de Lacroix, tradução desconhecida.

Segundo Toillier (2009) a Álgebra é um campo da Matemática que apresenta letras com a intenção de abreviar, simplificar e generalizar, porém os outros autores brasileiros da década de 1810, que dedicavam seu tempo ao estudo da Álgebra, a definia como uma Aritmética

generalizada. Os LDs de Álgebra, puramente brasileiros, vieram surgir a partir da década de 1850, mas com forte influência de autores franceses como Bézout e Bourbon.

O primeiro livro-texto de Álgebra elaborado por um autor brasileiro surgiu em 1852 e foi escrito por Cristo Ottoni. Até o início do século XX os estudos dos conceitos Matemática estavam divididos em quatro áreas: Álgebra, Aritmética, Geometria e Trigonometria, que até então eram lecionados separadamente. De acordo com Toillier (2009) por volta dos anos de 1930 foi dado início à reforma curricular, que objetiva a união dessas áreas para constituir uma disciplina, a Matemática. Após essa reforma e com a Matemática unificada, a Álgebra deixou de ser estudada em separado e passou a fazer ligação com as outras áreas da Matemática, contribuindo para uma abrangência maior de conteúdo.

2.3 A Álgebra nos documentos oficiais

O Ministério da Educação (MEC) formulou, juntamente com vários profissionais de diversas áreas do conhecimento, documentos oficiais que tem a função de nortear a educação do Brasil. Esses documentos, são compostos por orientações de como deve ser desenvolvida a atividade escolar no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Neste trabalho realizamos uma pesquisa nesses documentos com a finalidade de conseguirmos instruções referentes ao ensino de Matemática, em especial ao ensino da Álgebra.

Tomamos como referência para esta pesquisa os seguintes documentos oficiais:

- Base Nacional Comum Curricular (BNCC);
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB);
- Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCNEF);
- Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM);
- Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCN+);
- Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

De acordo a BNCC, na seção Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Fundamental, na etapa dos anos iniciais, é possível identificar que a Álgebra tem como objetivo desenvolver o pensamento algébrico. Durante essa fase a prioridade segundo (BNCC, BRASIL,2018, p.270) é o “desenvolvimento da linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise de interdependências de grandezas, e a resolução de problemas por meio de equações e inequações”. Prosseguindo para os anos finais do Ensino Fundamental, é possível verificar que os estudos relacionados a Álgebra avançam com o objetivo de lapidar e

incentivar a evolução do pensamento algébrico. A seção de (BNCC, BRASIL, 2018) dedicada ao ensino da Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio estão expostas orientações e propostas relacionadas a estabelecer a fixação, a expansão e o aperfeiçoamento da base de conhecimentos básicos primordiais, inicialmente desenvolvidos no Ensino Fundamental.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996) o Ensino Fundamental é obrigatório, deve ser grátis nas escolas públicas, tem duração de nove anos, e a criança deve ingressar na escola aos seis anos de idade, onde receberá orientação para a elaboração e desenvolvimento da formação básica do cidadão, onde começará a desenvolver suas aptidões da escrita e do cálculo. O Ensino Médio é a fase de conclusão da Educação Básica, deve durar três anos e seu objetivo é fixar, fortalecer e compreender as informações e experiências obtidas durante o Ensino Fundamental.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) durante o Ensino Fundamental o aluno vai desenvolver o pensamento algébrico a partir da utilização de plano de estudo, os quais proporcione ao aluno situações que contribuam para a análise e reconhecimento de modelos algébricos, que admitam ser expressos através de generalizações, expandindo situações-problema e possa contribuir para as prováveis soluções. A linguagem algébrica será aplicada com a finalidade de compreender e interpretar dados contidos em tabelas e gráficos. As competências relacionadas ao conhecimento das operações numéricas e suas propriedades, serão aplicadas para operar, elaborar e organizar as estratégias do cálculo algébrico. Os objetivos propostos para o desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino de Matemática no quarto ciclo dos (PCN, BRASIL, 1998) estão relacionados a formar, entender e compreender diversas e distintas escritas algébricas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais Bases Legais (PCN, BRASIL, 2000), o Ensino Médio propõe a formação geral, onde trabalha-se o aperfeiçoamento das habilidades e competências de pesquisar, investigar, explorar, observar, avaliar e selecionar informações, ampliando as habilidades de estudar, compreender, assimilar, gerar, produzir e desenvolver conhecimento. Para o ensino da Matemática no Ensino Médio (PCN, BRASIL, 2000), enfatiza que o aluno deve enxergar a Matemática como a reunião de métodos, recursos e ferramentas que serão utilizadas em diversos âmbitos do conhecimento e durante sua vida profissional.

Conforme as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+, BRASIL, 2006), o Ensino Médio é caracterizado como a última fase da escolaridade básica, neste contexto a Matemática tem que ser entendida e percebida como parte fundamental do conhecimento humano, indispensável para o desenvolvimento dos jovens.

Com o objetivo de alcançar o desenvolvimento desejado, são trabalhadas e explanadas competências que expressem os valores científicos e culturais, conectando o raciocínio das ideias e os conteúdos matemáticos.

De acordo com (PCN+, BRASIL, 2006), os conteúdos matemáticos no Ensino Médio estão dispostos nos seguintes eixos estruturadores:

- Álgebra: números e funções;
- Geometria e medidas;
- Análise de dados.

Em relação ao eixo “Álgebra: números e funções”, vale destacar que a Álgebra está presente nas atividades do cotidiano, ou seja, tem uma relevância enorme como linguagem, pois diuturnamente os jovens tem contato com gráficos, com cálculos de natureza financeira, etc. Segundo (PCN+, BRASIL, 2006), no Ensino Médio, a Álgebra aborda números e variáveis em conjuntos infinitos, seus objetos de estudo são os números reais, números complexos, funções e equações de incógnitas reais. Com a finalidade de desenvolver esse eixo, é orientado a apresentação, explanação e exemplificação das seguintes unidades temáticas:

- Variação de grandeza;
- Trigonometria.

Os métodos fundamentais para o desenvolvimento desses conteúdos fazem referência a calcular, resolver, reconhecer variáveis, esboçar, elaborar e interpretar gráficos, e solucionar equações em concordância com as propriedades das operações no conjunto dos números reais e as operações válidas para o cálculo algébrico.

O (PCN+, BRASIL, 2006), ressalta que o ensino da Matemática auxilia os alunos no desenvolvimento e aprimoramento de habilidades referentes a apresentação, domínio, exposição, observação, pesquisa, análise e a sua contextualização sociocultural. Espera-se que ao final do Ensino Médio os alunos estejam aptos para solucionar problemas práticos presentes no cotidiano, para modelar problemas a partir de situações de diversas áreas do conhecimento, para assimilar que a Matemática é uma ciência que possui propriedades próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações, que compreendam que a Matemática apresenta conhecimentos sociais e históricos, conheçam, entendam e percebam a magnitude da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico.

2.4 O Livro didático: contexto e relevância

Conforme Silva (2012) desde seu surgimento na Grécia Antiga, quando Platão propôs que fosse feita um agrupamento dos melhores escritos da sua época, o LD ocupa um papel importante nas mais diversas sociedades, por ser um instrumento de fundamental importância no processo de ensino aprendizagem. Para Freitas, Rodrigues (2008) é um instrumento que ganha força na cultura escolar.

De acordo com Bairro (2011), o LD é de grande relevância e influência no contexto da História da Educação, visto que ele é a demonstração das evidências relacionados ao processo educacional e de ensino vivenciados em diferentes localidades, evidenciando as características específicas desse recurso didático em diferentes épocas. A história do LD está atrelada aos movimentos políticos e aos princípios ideológicos de uma determinada pátria. Ao aguçar o olhar sobre o contexto histórico do LD, podemos perceber que, trata-se de uma maneira de dispor de um registro impresso, onde está transcrito e colocado em evidência a fase na qual ele está introduzido.

Segundo Silva (2012), no Brasil, os LDs passam a serem utilizados com mais constância, a partir do período imperial. No entanto, esse recurso era regalia para poucos, somente os componentes da hierarquia tinham acesso. A princípio, os exemplares de LDs utilizados no Brasil eram importados, a imprensa só foi instalada após a vinda da Corte Portuguesa para o Brasil, em 1808. Conforme Biehl e Bayer (2009), a Imprensa Régia do Rio Janeiro, foi a primeira editora instalada no Brasil, tendo com o primeiro LD impresso - Elementos de Geometria, de Legendre, obra traduzida por Manoel Ferreira Guimarães.

Os primeiros LDs publicados no Brasil atenderam a demanda da academia militar do Rio Janeiro, realizando a função de contribuir e guiar a formação dos alunos. Nessa época uma grande parcela desses livros eram traduções de livros estrangeiros. Só por volta do ano de 1740, os brasileiros passaram a elaborar seus próprios livros, José Fernandes Pinto Alpoim é mencionado por Valente (2007), como sendo o responsável pelo primeiro LD de Matemática escrito no Brasil, os livros de Alpoim buscavam satisfazer os propósitos didáticos-pedagógicos.

Fazendo uma breve pesquisa sobre a jornada do LD no Brasil, de acordo com Ferreira e Silva (2015), constatamos que o LD é o recurso pedagógico mais longo na cultura escolar. No ano de 1929, com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL), órgão específico responsável por estabelecer e gerenciar as políticas voltadas para o LD, contribuindo e promovendo para uma maior adequação, coerência e aceitação do LD nacional, colocando-o em posição de destaque no contexto educacional brasileiro. Em 1938, com o intuito de prosseguir com os avanços nas políticas educacionais, é criada a Comissão Nacional do Livro

Didático (CNLD), através do Decreto – Lei nº 1.006, de 30/12/1938, instituindo a primeira organização para legislar, supervisionar e fiscalizar a produção e distribuição do LD no Brasil.

Segundo Ferreira e Silva (2015), durante o regime militar, ocorrido no Brasil no período de 1964 a 1985, o país passava por muitas mudanças, e não podia ser diferente no cenário educacional, que ocupou a função de disseminar as ideias, os valores e a doutrina imposta pelo regime militar. O LD ganha um importante papel durante a ditadura militar, foram planejados e aplicados planos e estratégias políticas que contribuíram para a constituição e desenvolvimento das subseqüentes organizações responsáveis por a produção do LD. Em 1966, foi criada a Comissão do Livro Didático (COLTED), fruto de acordos selados entre o Ministério da Educação e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Nacional, denominado como acordos MEC-USAID. A COLTED foi estabelecida através do decreto nº 59.355 de 4 de outubro de 1966, a partir de então, passou a ser realizado a execução do financiamento do LD por meio de recursos públicos. Conforme Ferreira e Silva (2015), o objetivo da COLTED era incentivar, guiar, organizar e gerenciar as funções e obrigações do Ministério da Educação (MEC), no que se refere à edição, impressão e distribuição dos LDs.

De acordo com Ferreira e Silva (2015), em 1967, foi elaborado o Fundo Nacional de Material Escolar (FENAME), por meio do projeto de lei nº 5.327, de 2 de outubro de 1967, seu propósito estava relacionado a preparação, elaboração e distribuição de material didático, visando contribuir para a melhoria da qualidade, seu custo, sua utilidade e aproveitamento. Em 9 de junho de 1971, chegava ao fim a COLTED, por intermédio do Decreto nº 68.728, incluindo as atribuições da COLTED ao Instituto Nacional do Livro (INL). No ano de 1971, o INL cria o Programa do Livro Didático para Ensino Fundamental (PLIDEF), programa esse que ficou responsável por todas as atividades desenvolvidas pela COLTED.

No ano de 1976, com o encerramento das atividades do INL a FENAME ficou encarregada de dirigir o Programa do Livro Didático (PLD), ficando responsável pelos materiais escolares até encerrar seus trabalhos em 1983. Assim, foi elaborada e formada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), por meio do projeto de Lei nº 7.091, de 18 de abril de 1983, a FAE vem substituir a FENAME, apresentando algumas mudanças, expandindo seus objetivos, entre suas principais modificações estava a orientação dos professores serem parte efetiva na escolha do LD e a ampliação do programa abrangendo todas as séries do Ensino Fundamental. No ano de 1985, por intermédio do decreto nº 91.542, foi então implantado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Conforme Santos (2006), sua meta resume-se a ofertar LDs aos alunos das escolas públicas brasileiras, este decreto apresenta muitas

modificações, entre elas a colaboração dos professores na análise e escolha dos livros a serem utilizados pelas escolas e o aproveitamento desses livros nos dois anos subsequentes a escolha.

Em 1996 foi publicado o primeiro Guia do Livro Didático (GLD), elaborado a partir do PNLD e do MEC, sua finalidade é orientar os professores na escolha do LD que será utilizado nas escolas por um intervalo de três anos. Em concordância com Menezes (2001), o GLD é composto por resumos das obras aprovadas, no qual a uma classificação que subdivide as obras em três categorias: três estrelas (recomendadas com distinção); duas estrelas (recomendadas); e uma estrela (recomendadas com ressalvas). Cada livro presente no GLD é analisado, classificado e qualificado por dois membros de uma comissão condizente com a área de atuação, e suas considerações são examinadas e comparadas pelo coordenador da equipe. Caso haja divergência nas avaliações é convocado um terceiro professor para examinar o material. De acordo com Menezes (2001), o GLD traz resenhas dos LDs que apontam as características mais relevantes de cada título. Este modelo de avaliação é utilizado pelo PNLD até hoje. Segundo Ferreira e Silva (2015) são descartados os LDs que exibirem, manifestarem ou divulgarem conteúdos que se encontram desatualizados, erros conceituais, prejulgamentos, discriminação e intolerância de qualquer natureza.

Em 1977, chega ao fim a FAE, nesse mesmo período é repassado para a Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) as atribuições das atividades realizadas pelo PNLD. Nos anos seguintes, o governo federal foi desenvolvendo e potencializando aos poucos o suporte aos alunos, incluindo os portadores de deficiência visual.

Analisando rapidamente o percurso do LD no Brasil, fica evidente que o PNLD é a mais longeva política pública direcionada a elaboração, edição e distribuição de LDs voltados para rede pública de ensino. Conforme dados divulgados pela FNDE o programa começa a tomar forma no ano de 1929 e vai expandindo-se e aperfeiçoando-se com o passar dos anos, passa por diversas transformações, recebe muitas nomenclaturas e maneiras de ser executado durante estes 90 anos.

O LD é qualificado como um guia para alunos e professores, uma ferramenta de trabalho e estudo. Segundo Santos (2006), é possível determinar as funções do LD a partir de três aspectos a saber: os pedagógicos, os políticos-ideológicos e os econômicos. Além de exercer uma forte influência no processo de ensino aprendizagem, o LD é caracterizado como uma fonte de pesquisa de extrema importância para alunos e professores.

Conforme o autor supracitado, desde que instituído, o LD é encarregado do ensino coletivo, um meio de concentrar, constituir, reproduzir e disseminar conhecimento, desempenhando o papel de fazer a ligação entre o conhecimento escolar e o dia a dia do aluno,

não sendo apenas um transmissor de conhecimento, mas um agente ativo no processo formativo instrucional, apresentando princípios formativos, evidenciando os valores afetivos, sociais, comunitários e intelectuais no desenvolvimento das competências e habilidades. O LD é, portanto, uma ferramenta que auxilia a prática pedagógica do professor, trazendo estratégias pedagógicas, as quais podem ser utilizadas para desenvolver as habilidades desejadas em relação ao conteúdo que está sendo trabalhado, compete ao LD também, a função de consolidar o conhecimento através de exercícios e aplicações.

Portanto, é de extrema importância analisar o LD antes de utilizá-lo, pois é nesse momento que se avalia sua aplicabilidade e adequação a realidade escolar. É a partir da análise que verificamos se o livro abrange a realidade e a necessidade do aluno, se a linguagem empregada é de fácil compreensão, se é coerente com a maturidade dos alunos e se seu aproveitamento será apropriado possibilitando a facilitação do método de ensino. A análise vai contribuir para escolha correta do LD a ser manuseado em sala de aula, sendo uma ferramenta ativa no processo de ensino, e não apenas um instrumento de reprodução de conteúdo.

3. METODOLOGIA

3.1 Natureza da pesquisa

Com o intuito de encontrar respostas plausíveis para a indagação de como estão sendo apresentados os conteúdos de Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares em três coleções de livros didáticos do Ensino Médio utilizados em escolas estaduais da Paraíba?

Foi formulado o seguinte objetivo geral: analisar a abordagem dos conteúdos de funções trigonométricas e sistemas lineares em LDs do ensino médio aprovados no PNLD – 2018 e utilizados nas escolas da rede estadual da Paraíba.

Com a finalidade de alcançarmos o objetivo geral, elaboramos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar os aspectos teórico-metodológicos do LD;
- Compreender os aspectos pedagógico-metodológicos do LD;
- Observar os aspectos visuais e a proposta de Avaliação do LD.

Foi realizada a pesquisa a partir de critérios específicos para análise em livros didáticos, livros esses que fazem parte de coleções de Matemática aprovados no PNLD-2018 e que estão sendo utilizados em três escolas estaduais de Ensino Médio em cidades localizadas no Cariri Paraibano. Para facilitar a identificação específica das escolas, nomeamos por Escola A; Escola B; Escola C, a saber:

- A: Escola Estadual de Ensino Médio João de Oliveira Chaves localizada na cidade de Monteiro-PB;
- B: Escola Cidadã Integral Técnica José Leite de Souza localizada na cidade de Monteiro-PB;
- C: Escola Cidadã Integral José Gonçalves de Queiroz localizada na cidade de Sumé-PB.

Fundamentado em Gerhardt e Silveira (2009), trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois não tem como foco a representatividade numérica, mas o aprofundamento da compreensão de um fato, que nesse caso é a apresentação dos conteúdos de Álgebra nos LDs de Matemática do Ensino Médio. Assim, tem o propósito de gerar novos conhecimentos, úteis para o avanço da Ciência, sem aplicações práticas previstas. Quanto aos procedimentos, é classificada como pesquisa bibliográfica, pois, segundo Gil (2002):

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa

parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisa bibliográfica. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca do problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas (GIL, 2002, p.44).

O principal ponto positivo da pesquisa bibliográfica consiste no fato de que a mesma permite ao pesquisador uma abrangência maior dos acontecimentos.

3.2 Material e critérios de análise

As fontes bibliográficas selecionadas para a realização desta pesquisa são livros de três coleções do LDs de Matemática aprovadas no PNLD-2018, usados no Ensino Médio. Os livros selecionados são das seguintes coleções: Dante (2016) – Livro 1; Iezzi et al. (2016) – Livro 2 e Garcia e Souza (2016) – Livro 3. No quadro a seguir, estão algumas informações das obras utilizadas nesta pesquisa.

Quadro 1 – Identificação das obras analisadas na pesquisa.

Obra/ Escola que adotou	Livro/ volume	Autor	Editora	Data de publicação
Livro 1/ A	Matemática – Contexto e Aplicações/	Luiz Roberto Dante	Ática	2016
Livro 2/ B	Matemática ciência e aplicações/	David Degenszajn Gelson Iezzi Nilze de Almeida Osvaldo Dolce Roberto Périgo	Saraiva	2016
Livro 3/ C	#Contato Matemática	Joamir Souza Jacqueline Garcia	FTD	2016

Fonte: autoria própria.

Com o intuito de proporcionar maior entendimento e possibilitar melhor avaliação de cada LD, foi organizado uma classificação para os LDs analisados (Livro 1, Livro 2 e Livro 3), além de uma série de outros dados relacionados a cada LD, baseados nos critérios de análise.

Como apoio para coleta de dados foram utilizados critérios para Análise de LDs, apresentados por Bandeira, Stange e Santos (2012) e Cunha, Rezende e Saraiva (2017), critérios esses elaborados de acordo com Guia do Livro Didático (GLD/PNLD) e em livros e artigos relacionados ao tema em questão.

As categorias definidas para a Análise dos LDs de Matemática são:

1. Conteúdos: aspectos Teórico-metodológicos;
2. Recursos Visuais;

3. Atividades: aspectos Pedagógicos-metodológicos;
4. Avaliação.

Foi realizada uma revisão nos livros selecionados para a análise, a partir do livro Lima *et al* (2004).

Dentro da categoria **Conteúdos**, os critérios analisados dentro dessa categoria consistem em avaliar a clareza conceitual, ou seja, a nitidez dos conteúdos, evitando que os temas abordados provoquem dúvidas e ocasionem uma interpretação errônea entre os assuntos; a inteligibilidade está relacionada ao poder de compreensão do conteúdo, a qualidade apresentada na temática abordada e a capacidade de tornar viável a identificação do assunto exposto, quando o mesmo está expresso por meio de linguagem alfanumérica, a legibilidade refere-se a parte textual, a clareza exposta no texto, a coerência, a coesão e ao que é ofertado ao público alvo.

Tratando-se da adequação ao nível de maturidade dos alunos, assim, podemos considerar se os conteúdos estão adequados ao nível de compreensão expressa pelos alunos, esse sendo um fator importante para despertar a curiosidade, a vontade, o entusiasmo e a atenção, possibilitando a conexão entre a temática abordada na aula e o material didático usado; já em relação a consideração das ideias prévias dos alunos, devemos dar importância aos saberes que eles já possuem e levam para sala de aula; de acordo com Franco, Freitas e Mello (2020), as relações interdisciplinares têm em vista assegurar a formação do conhecimento globalizado, interligando conteúdos e rompendo os limites dos componentes curriculares, proporcionando uma perspectiva mais abrangente da realidade. Conforme os autores, a contextualização resume-se em direcionar e orientar o aluno a entender, assimilar e interpretar o quão importante é saber empregar o conhecimento adquirido para captar e compreender os acontecimentos, dados e informações que o circundam.

Ao ser enfatizada a ideia que deve-se apresentar o conteúdo de maneira adequada, é possível afirmar que o conhecimento torna-se mais eficaz e bem-sucedido à medida que os conteúdos são apresentados de modo que haja uma identificação com as situações ocorridas e com as vivências do aluno. De acordo com Mohr (2000), deve-se levar em consideração a importância de constatar se os conteúdos são pertinentes e adequados à variedade e pluralidade dos fatos econômicos e geográficos.

Em relação a organização sequencial dos conteúdos, Garrutti e Grácio (2005), consideram que sua ordenação deve ser apresentada de acordo com uma sequência lógica, coesa, racional e compreensível com a organização e a finalidade da disciplina, levando em consideração o conhecimento e as vivências prévias do aluno, permitindo o encadeamento e

conexão dos conteúdos; com a intenção de deixar os livros didáticos com um maior incentivo e estímulo a leitura e pesquisa.

Segundo Rocha e Souza (2020), foi adicionado para incrementar as coleções de LDs, atualidades científicas, variando as fontes de informação, servindo de elemento motivador para o aluno ir em busca do conhecimento; em conformidade com os autores, as leituras complementares têm o papel de contextualizar e complementar os conteúdos apresentados em cada capítulo dos livros, geralmente esses textos complementares são retirados de jornais, revistas, livros e sites, podendo passar por adaptações para serem inseridos nos LDs.

Na categoria **Recursos Visuais** os critérios utilizados para as análises são a apresentação de objetos gráficos e de tabelas sua clareza e veracidade. Mediante esse critério, busca-se analisar se os conteúdos estão sendo apresentados de maneira fácil para serem compreendidos, e verificar o teor de verdade dos assuntos, outros pontos abordados são qualidades gráfica e sua coerência científica. Tratando-se de qualidade gráfica, conforme Fracalanza e Neto (2003), as principais características são apresentar ilustrações que sejam nitidamente atrativas e claras, que sejam didáticas, mostrem cores adequadas, incluindo legendas explicativas, proporcionando ao aluno um texto mais interessante e esclarecedor; em relação à coerência científica, verifica-se sua qualidade e ligação entre as informações expostas e as imagens, símbolos, pinturas e fotografias analisando se há uma conexão harmônica.

Na categoria **Atividades** são analisados os seguintes aspectos pedagógicos metodológicos: questões /exercícios, pesquisa e práticas. Nas questões/ exercícios, verificar se as propostas de problematização se fundamentam apoiada em acontecimentos e circunstâncias concretas, se apresentam conexão com o cotidiano do aluno que possibilitem uma perspectiva a partir de questões atuais e verdadeiras, provenientes da área de interesse do aluno, possibilitando que haja um estímulo para o entendimento das metodologias e conteúdos de Matemática.

Conforme Cintra (2014), verificar a sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados, é um recurso metodológico que orienta na formação do aluno, permitindo um planejamento das informações, contribuindo para construção do conhecimento; De acordo com Batista e Luccas (2011), entende-se por matematização o processo de organização dos fatos e informações do cotidiano com conceitos matemáticos, contribuindo para aprendizagem e desenvolvimento do raciocínio matemático.

No quesito pesquisa são considerados os seguintes tópicos: apresentação de fontes para consulta, incentivo a pesquisa coletiva e incentivo à pesquisa individual. É necessário examinar se são apresentadas fontes para consulta, se há diversidade de fontes de pesquisa, para que haja

um incentivo, uma motivação para o aluno ir em busca da informação, seja de maneira coletiva ou individual, podendo adquirir experiências que contribuam para sua formação.

Em relação às práticas, de acordo com Batitucci, Campos e Pagel (2015), deve-se observar se o livro didático traz sugestões e instruções para realização de experimentos com estímulo à investigação, e experimentos com materiais alternativos e de baixo custo, facilitando a execução em sala de aula, já que as aulas práticas carregam consigo a função de despertar, estimular e conservar o interesse dos alunos.

Na categoria **Avaliação** é verificado se o livro didático apresenta recursos e instrumentos avaliativos diversificados. De acordo com Galuch e Crochík (2016), é considerada uma boa avaliação aquela que foge dos métodos avaliativos tradicionais, inflexíveis. Assim, o livro deve trazer uma inovação nas metodologias, recursos e estratégias de avaliação que possibilitem ao aluno autonomia no seu processo avaliativo.

Essas categorias apresentam algumas diferenças nas características estruturais, se comparadas com as propostas do GLD/PNLD. Entretanto, tanto as categorias apresentadas por Bandeira, Stange e Santos (2012) e Cunha, Rezende e Saraiva (2017), quanto as categorias do PNLD, estão de acordo com as características científicas, metodológicas, pedagógicas, éticas e estéticas estando todas em conformidade com as diretrizes curriculares vigentes. As categorias e critérios referentes estão relacionados nos Quadros A.1, A.2, A.3 e A.4, apresentados nos anexos.

Portanto, com essa proposta de pesquisa, os conteúdos selecionados e analisados foram: Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares. Nas experiências que tivemos, enquanto residente, a partir do Programa Residência Pedagógica e, posteriormente, enquanto docente na rede estadual de ensino do estado da Paraíba, ficou evidente que esses são conteúdos nos quais os alunos apresentam grandes dificuldades de compreensão, o que despertou a curiosidade de analisar como esses conteúdos estão expostos nos LDs, já que são de fundamental importância no desenvolvimento do conhecimento matemático dos alunos. Assim, foi realizada uma avaliação qualitativa, a partir de uma escala semântica, dividida em quatro pontos: ruim, regular, bom e ótimo.

Quadro 2 – Escala Semântica dos critérios da análise qualitativa.

Conceitos da escala semântica	Ponderação ao conceito
Ruim	Ausência do critério avaliado
Regular	Critério a ser avaliado está presente, porém de maneira inadequada, necessitando de interferência para ser trabalhado.

Bom	Critério avaliado atende a maior parte das expectativas de forma adequada, porém com ressalvas.
Ótimo	Critério avaliado atende a todas as expectativas, sem ressalvas.

Fonte: Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p. 499).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares nos Livros Didáticos

Na categoria **Conteúdo**, no Livro 1, Livro 2 e Livro 3, nos capítulos dedicados ao estudo das **Funções Trigonométricas e aos Sistemas Lineares**, a apresentação do conteúdo sustenta-se em imagens e textos que procuram cativar e incentivar os alunos. Observando o critério clareza conceitual, foi possível verificar que há uma abordagem adequada, facilitando o entendimento do conteúdo e evitando que haja uma interpretação errônea. Tratando-se da inteligibilidade e legibilidade é constatado a clareza do assunto que dispõe de coerência e coesão, não apresentando falhas na sua abordagem.

Já na adequação ao nível de maturidade e a consideração das ideias prévias dos alunos, mostram-se que o Livro 1, 2 e 3 estão de acordo com o que se espera de um aluno do Ensino Médio, pois retrata o conteúdo de modo adequado ao nível de aprendizagem dos alunos. Os livros expressam uma boa ligação entre o conhecimento novo que será explanado e o conhecimento que já foi abordado, há uma boa comunicação e integração entre os saberes da Matemática. O GLD-2018 enfatiza que: “[...] Os textos iniciais objetivam contextualizar os conteúdos [...] Seguem-se as explicações teóricas, com apoio em exemplos ou exercícios resolvidos, que são completados por exercícios propostos”. No geral os capítulos dos livros analisados, expõem explicações teóricas, acompanhadas de exemplos, exercícios resolvidos e sugeridos, além de generalizações.

Sobre as relações interdisciplinares, no Livro 1, no Livro 2 e no Livro 3 fica evidente uma forte preocupação em apresentar questões que possibilitem o desenvolvimento de habilidades a partir desse recurso, são bastante enfatizadas sugestões para se trabalhar a interdisciplinaridade, favorecendo o desenvolvimento do conhecimento matemático e reflexões sobre suas diversas aplicações em vários contextos.

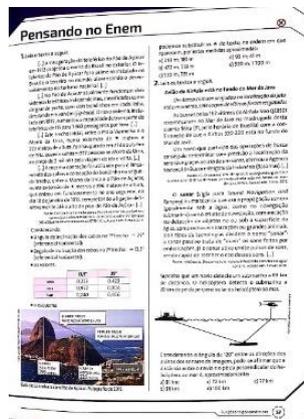
Tratando-se da contextualização e do conteúdo estar apresentado de maneira adequada, no Livro 1 são dois pontos que estão bem apresentados, porém faltou uma ênfase maior no que se refere a introduzir o conteúdo considerando um contexto que atenda condições para tornar o conhecimento mais eficaz e pertinente para o aluno, ligando-o com suas vivências. No Livro 2 e Livro 3 esses pontos estão expostos de maneira concisa e eficiente. No Livro 2 foi possível perceber que há contextualizações relevantes, proporcionando articulações significantes com os diversos campos da Matemática, com a História da Matemática, com experiências sociais e diversas áreas do conhecimento.

Analisando a organização sequencial e a atualidade científica nos Livros 1, 2 e 3 verifica-se que o conteúdo está expresso de forma coesa, respeitando uma sequência lógica e racional, a atualidade científica do conteúdo está bem-posta e expõem informações atualizadas.

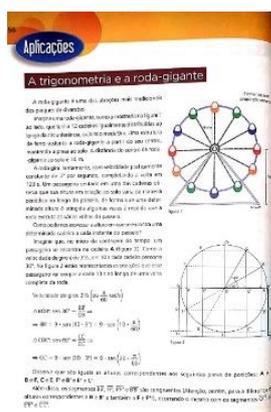
O Livro 1 tem a preocupação de trazer propostas de leituras complementares, afim de enriquecer o conteúdo trabalhado, através das seções de *Leitura; Outros Contextos; Matemática e tecnologia; Você Sabia; Vestibulares de Norte a Sul, Pensando no ENEM, e Sugestões de leituras complementares*. O Livro 2 apresenta algumas seções: *Um pouco de História; Aplicações*, que expõem ideias e procura dar mais ênfase ao conteúdo; *Pense nisto*, tem a função dentro do capítulo de chamar atenção para algum ponto do assunto que está sendo indagado; *Observações*, essa seção mostra lembretes, informações sobre o conteúdo que está sendo trabalhado. O Livro 3 exhibe as seções: *Ser consciente e Contexto*, com o intuito de proporcionar ao aluno uma leitura complementar e uma ligação do conteúdo com uma situação do cotidiano.

Figura 1: Análise da categoria Conteúdos nos livros selecionados (Livro 1, Livro 2, Livro 3 respectivamente).

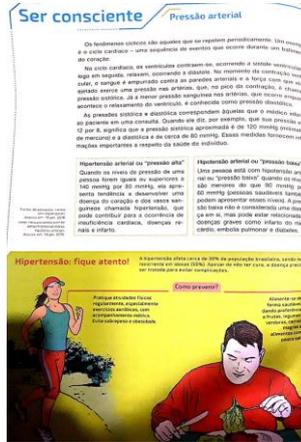
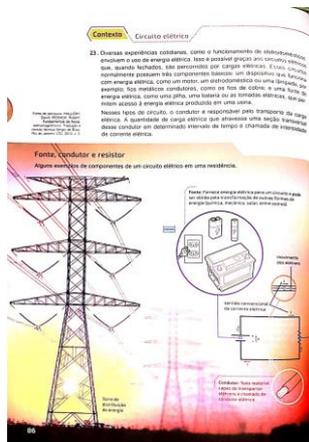
Livro 1



Livro 2



Livro 3

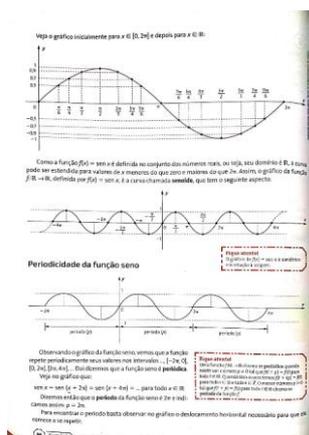


Na categoria **Recursos Visuais** o Livro 1, 2 e 3, no geral mostram imagens adequadas e pertinentes, oferecem legendas informativas, apresentam gráficos legíveis, e clareza nas informações. Segundo Martins, Gouvêa e Piccinini (2005):

Imagens são importantes recursos para a comunicação de ideias científicas. No entanto, além da indiscutível importância como recursos para visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005, p. 38).

Figura 2: Análise da categoria Recursos Visuais nos livros selecionados (Livro 1, Livro 2, Livro 3 respectivamente).

Livro 1



Livro 2

Paralelo Imprensa

Atividade

Do eixo de abscissas deslize o cursor para cima e ajuste a cor e o período da função $f(x) = \sin(x)$ e $f(x) = \cos(x)$.

Compare inicialmente os gráficos das funções g e h , obtidos respectivamente por $g(x) = \sin(x)$ e $h(x) = \cos(x)$. Troque em um mesmo sistema de coordenadas, com auxílio da GeoGebra.

Observe que, ao se comparar as funções g e h , obtém-se o gráfico de h a partir de g a 2π e o período de h é 2π .

A seguir, observe que o gráfico da função pedida no exercício 10, $f(x) = 1 + \cos(x)$, é obtido a partir do gráfico de $\cos(x)$ deslocado para cima, na vertical.

Livro 3

Quanto há intervalos de valores para a qual a função é crescente, há intervalos de valores para os quais a função é decrescente. Estabeleça o gráfico da função $f(x) = \sin(x)$.

Como $\sin(x)$, há valores de x tais que $\sin(x) = 0$. Assim, o gráfico da função $f(x) = \sin(x)$, é dado por:

Algumas características da função $f(x) = \sin(x)$:

- O domínio de f é o conjunto dos números reais \mathbb{R} .
- A imagem de f é o intervalo de números reais $[-1, 1]$.
- A função f é periódica e tem período 2π , isto é, para todo x vale a igualdade $\sin(x) = \sin(x + 2\pi)$.
- O gráfico da função f é uma curva denominada senoide.
- A função f é ímpar, isto é, para todo $x \in \mathbb{R}$, vale $\sin(-x) = -\sin(x)$.

Exemplo:

Seja $f(x) = \sin(x)$. A função f é crescente para $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$ e decrescente para $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right]$.

Exemplo:

Para $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$, temos que f é crescente para $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$ e decrescente para $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right]$.

Exemplo:

Para $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$, temos que f é crescente para $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$ e decrescente para $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right]$.

Exemplo:

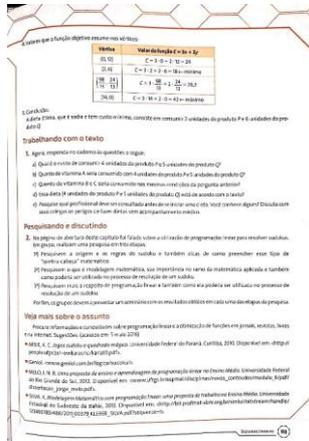
Para $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$, temos que f é crescente para $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$ e decrescente para $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right]$.

Imprensa 25

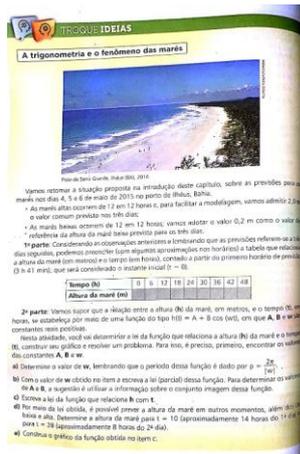
Na categoria **Atividades**, quando analisamos os critérios: proposição de problematização; apresentação de conexão com o cotidiano e a apresentação de problemas matematizados, os Livros 1, 2 e 3 sugerem exercícios que contemplam esses critérios. Observando e averiguando o critério sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados, os três livros mostram uma variedade de exercícios, e demonstra a preocupação em fazer o aluno elaborar problemas e incentivar o desenvolvimento de habilidades. Verificando os critérios: apresentação de fontes para consulta, incentivo a pesquisa coletiva e incentivo a pesquisa individual, o Livro 1 destaca-se, pois tem a preocupação de propor situações desafiadoras que favoreçam a pesquisa, o debate e a interação dos alunos, além de ter a seção *Veja mais sobre o assunto*, onde apresenta fontes para pesquisa. O livro 2 a seção *Troque Ideias* sugere atividades para serem trabalhadas em grupo. No livro 3, a oferta de fontes para consulta e incentivo à pesquisa individual e coletiva é reduzida, traz poucas opções de fontes para consulta e não tem a preocupação de proporcionar o incentivo à pesquisa.

Figura 3: Análise da categoria Atividades nos livros selecionados (Livro 1, Livro 2, respectivamente).

Livro 1



Livro 2



Quando observa-se o critério - realização de experimentos com materiais alternativos ou de baixo custo, os Livros 1, 2 e 3, apontam que as obras não dão ênfase a esse critério, não demonstram estímulos que possam contribuir para a utilização de materiais concretos que ao serem introduzidos na abordagem do conteúdo, permita a realização de atividades mais dinâmicas e lúdicas. O Livro 1, especificamente, disponibiliza algumas ideias de alternativas de atividades práticas.

Na categoria **Avaliação** de acordo com o critério proposição de recursos e instrumentos avaliativos diversificados, pudemos constatar que nos livros analisados, os capítulos onde são abordados os conteúdos de Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares dispõem de alguns métodos avaliativos. O Livro 1 e 2, além de propor uma avaliação tradicional, através de atividades objetivas, contemplam outros métodos de avaliação a partir de exercícios compostos

por questões abertas, que exigem do aluno um maior raciocínio, envolvimento e trabalho, estimulando a aprender, analisar e relacionar informações e dados, além da formulação de soluções, a realização de debates e atividade em grupo estão inclusas nas estratégias avaliativas. No Livro 3 os métodos avaliativos sugeridos são bem superficiais, prendendo-se a avaliação tradicional.

A seguir são apresentados os quadros que especificam a avaliação acerca dos conteúdos de Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares em cada livro analisado:

Quadro 3 - Avaliação do Livro Didático de Matemática: Livro 1 – Conteúdo: Funções Trigonométricas.

Conteúdo/Critérios				
Conteúdos- aspectos Teórico-metodológicos	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Clareza conceitual				X
Inteligibilidade e legibilidade				X
Adequação ao nível de maturidade do aluno				X
Considerações às ideias prévias dos alunos				X
Relações interdisciplinares				X
Contextualização			X	
Conteúdo apresentado de maneira adequada			X	
Organização sequencial				X
Atualidade científica				X
Leituras Complementares				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	20%	80%
Recursos visuais	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Apresentação de objetos gráficos e tabelas				X
Qualidade gráfica				X
Coerência científica				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Atividades	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de problematização			X	
Apresentação de conexão com o cotidiano			X	
Sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados				X
Apresenta problemas matematizados			X	
Apresentação de fontes para consulta				X
Incentivo a pesquisa coletiva				X
Incentivo a pesquisa individual				X

Realização de experimentos com materiais alternativos ou de baixo custo		X		
Porcentagem parcial da análise	0%	12,5%	37,5%	50%
Avaliação	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de recursos e instrumentos avaliativos diversificados				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Porcentagem total da análise	0%	4,55%	22,73%	72,72%

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Quadro 4 – Avaliação do Livro de Didático Matemática: Livro 2 – Conteúdo: Funções Trigonômicas.

Conteúdo/Critérios				
Conteúdos- aspectos Teórico-metodológicos	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Clareza conceitual				X
Inteligibilidade e legibilidade				X
Adequação ao nível de maturidade do aluno				X
Considerações às ideias prévias dos alunos				X
Relações interdisciplinares				X
Contextualização				X
Conteúdo apresentado de maneira adequada				X
Organização sequencial				X
Atualidade científica				X
Leituras Complementares			X	
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	10%	90%
Recursos visuais	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Apresentação de objetos gráficos e tabelas				X
Qualidade gráfica				X
Coerência científica				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Atividades	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de problematização			X	
Apresentação de conexão com o cotidiano			X	
Sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados				X
Apresenta problemas matematizados			X	
Apresentação de fontes para consulta			X	
Incentivo a pesquisa coletiva			X	

Incentivo a pesquisa individual			X	
Realização de experimentos com materiais alternativos ou de baixo custo	X			
Porcentagem parcial da análise	12,5%	0%	75%	12,5%
Avaliação	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de recursos e instrumentos avaliativos diversificados				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Porcentagem total da análise	4,55%	0%	31,81%	63,64%

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Quadro 5 – Avaliação do Livro Didático: Livro 3 – Conteúdo: Funções Trigonométricas.

Conteúdo/Critérios				
Conteúdos- aspectos Teórico-metodológicos	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Clareza conceitual				X
Inteligibilidade e legibilidade				X
Adequação ao nível de maturidade do aluno				X
Considerações às ideias prévias dos alunos				X
Relações interdisciplinares				X
Contextualização				X
Conteúdo apresentado de maneira adequada				X
Organização sequencial				X
Atualidade científica				X
Leituras Complementares			X	
Porcentagem parcial da análise	0%	00%	10%	90%
Recursos visuais	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Apresentação de objetos gráficos e tabelas				X
Qualidade gráfica				X
Coerência científica				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Atividades	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de problematização			X	
Apresentação de conexão com o cotidiano			X	
Sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados				X
Apresenta problemas matematizados			X	
Apresentação de fontes para consulta		X		
Incentivo a pesquisa coletiva		X		

Incentivo a pesquisa individual		X		
Realização de experimentos com materiais alternativos ou de baixo custo	X			
Porcentagem parcial da análise	12,5%	37,5%	37,5%	12,5%
Avaliação	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de recursos e instrumentos avaliativos diversificados		X		
Porcentagem parcial da análise	0%	100%	0%	0%
Porcentagem total da análise	4,55%	18,18%	18,18%	59,09%

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Quadro 6 – Avaliação do Livro Didático de Matemática: Livro 1 – Conteúdo: **Sistemas Lineares**.

Conteúdo/Critérios				
Conteúdos- aspectos Teórico-metodológicos	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Clareza conceitual				X
Inteligibilidade e legibilidade				X
Adequação ao nível de maturidade do aluno				X
Considerações às ideias prévias dos alunos				X
Relações interdisciplinares				X
Contextualização			X	
Conteúdo apresentado de maneira adequada				X
Organização sequencial				X
Atualidade científica				X
Leituras Complementares				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	10%	90%
Recursos visuais	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Apresentação de objetos gráficos e tabelas				X
Qualidade gráfica				X
Coerência científica				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Atividades	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de problematização				X
Apresentação de conexão com o cotidiano				X
Sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados				X
Apresenta problemas matematizados				X
Apresentação de fontes para consulta				X
Incentivo a pesquisa coletiva				X

Incentivo a pesquisa individual				X
Realização de experimentos com materiais alternativos ou de baixo custo		X		
Porcentagem parcial da análise	0%	12,5%	0%	87,5%
Avaliação	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de recursos e instrumentos avaliativos diversificados				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Porcentagem total da análise	0%	4,55%	4,55%	90,90%

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Quadro 7 – Avaliação do Livro Didático de Matemática: Livro 2 – Conteúdo: Sistemas Lineares.

Conteúdo/Critérios				
Conteúdos- aspectos Teórico-metodológicos	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Clareza conceitual				X
Inteligibilidade e legibilidade				X
Adequação ao nível de maturidade do aluno				X
Considerações às ideias prévias dos alunos				X
Relações interdisciplinares				X
Contextualização			X	
Conteúdo apresentado de maneira adequada				X
Organização sequencial				X
Atualidade científica				X
Leituras Complementares			X	
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	20%	80%
Recursos visuais	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Apresentação de objetos gráficos e tabelas				X
Qualidade gráfica				X
Coerência científica				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Atividades	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de problematização			X	
Apresentação de conexão com o cotidiano			X	
Sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados				X
Apresenta problemas matematizados			X	
Apresentação de fontes para consulta			X	
Incentivo a pesquisa coletiva			X	

Incentivo a pesquisa individual			X	
Realização de experimentos com materiais alternativos ou de baixo custo	X			
Porcentagem parcial da análise	12,5%	0%	75%	12,5%
Avaliação	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de recursos e instrumentos avaliativos diversificados				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Porcentagem total da análise	4,55%	0%	36,36%	59,09%

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Quadro 8 – Avaliação do Livro Didático de Matemática: Livro 3 – Conteúdo: **Sistemas Lineares**.

Conteúdo/Critérios				
Conteúdos- aspectos Teórico-metodológicos	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Clareza conceitual				X
Inteligibilidade e legibilidade				X
Adequação ao nível de maturidade do aluno				X
Considerações às ideias prévias dos alunos				X
Relações interdisciplinares				X
Contextualização				X
Conteúdo apresentado de maneira adequada				X
Organização sequencial				X
Atualidade científica				X
Leituras Complementares			X	
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	10%	90%
Recursos visuais	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Apresentação de objetos gráficos e tabelas				X
Qualidade gráfica				X
Coerência científica				X
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	0%	100%
Atividades	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de problematização				X
Apresentação de conexão com o cotidiano				X
Sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados				X
Apresenta problemas matematizados				X
Apresentação de fontes para consulta		X		
Incentivo a pesquisa coletiva		X		

Incentivo a pesquisa individual		X		
Realização de experimentos com materiais alternativos ou de baixo custo	X			
Porcentagem parcial da análise	12,5%	37,5%	0%	50%
Avaliação	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposição de recursos e instrumentos avaliativos diversificados			X	
Porcentagem parcial da análise	0%	0%	100%	0%
Porcentagem total da análise	4,55%	13,64%	9,09%	72,72%

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Através das análises desenvolvidas podemos detectar pontos onde os LDs analisados destacam-se positivamente e pontos que exigem um olhar mais atento sobre os conteúdos selecionados. Na categoria **Conteúdos: aspectos Teórico-metodológicos** percebe-se que os critérios analisados receberam em sua grande maioria avaliação “Ótimo”, tendo a porcentagem parcial das análises variando entre 80% e 100%. Na categoria **Recursos Visuais** os quesitos observados encontram-se muito bem expostos, onde todos os critérios avaliados obtiveram avaliação “Ótimo” de acordo a escala semântica adotada. Já na categoria **Atividades: aspectos Pedagógicos-metodológicos** a pontos avaliados que requerem ressalvas, principalmente em relação a oferta de experimentos com materiais de baixo custo, as fontes de consulta diversificadas e o incentivo a pesquisa coletiva e individual. A categoria **Avaliação** fecha os critérios de análises, no Livro 1 e no Livro 2 é enfatizado a proposta de ser oferecida métodos de avaliação diversificados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os LDs são de fundamental importância no cenário educacional, são uma fonte de pesquisa tanto para os alunos quanto para os professores, auxiliando alunos nos seus estudos e professores quando estão planejando e ministrando suas aulas. De acordo com Cunha, Rezende e Saraiva (2017), os LDs precisam, apresentar conteúdos em forma de textos, uma variedade de imagens e gráficos, fontes para consulta, exercícios diversificados e sugestões de atividades práticas, além de preocupar-se com a contextualização, a reflexão e a fixação dos conteúdos.

Ao analisarmos como estão sendo apresentados os conteúdos de Funções Trigonométricas e Sistemas Lineares nas três coleções de LDs do Ensino Médio utilizados em escolas estaduais da Paraíba, de modo a facilitar a compreensão dos alunos e contribuir para interpretação algébrica, foi possível analisar e detectar alguns pontos que poderiam estar melhor expressos nas obras analisadas, relacionados a oferta de leituras complementares, fontes para consulta, realização de experimentos, utilizar uma avaliação diversificada. No entanto, os LDs apresentam muitos pontos positivos, uma vasta variedade de exercícios, imagens, gráficos, que contribuem para um ensino metódico e organizado, oferece situações contextualizadas que aproximam o conteúdo com as realidades vivenciadas pelos estudantes. Foi possível perceber que grande parte dos critérios analisados receberam avaliação “Ótimo”, isso acontece porque as obras apresentam organização dos conteúdos, exercícios contextualizados que trabalham a interdisciplinaridade, a presença de imagens e gráficos de forma satisfatória.

Se comparadas, as análises desenvolvidas neste trabalho e as análises apresentadas no GLD-2018, podemos perceber que há divergência entre elas, pois cada análise carrega suas particularidades, fato que comprova a importância dos professores serem ativos e participativos no processo de escolha dos LDs.

Apesar desses livros analisados apresentarem uma diversidade de textos, uma gama de exercícios e uma grande variedade de imagens e metodologias, é notório que em muitos momentos, torna-se necessário que o professor faça intervenções pertinentes, para que haja uma compreensão e assimilação satisfatória dos conceitos expostos para os alunos. As análises desenvolvidas neste trabalho, não tem o intuito de classificar ou eleger uma coleção melhor do que a outra, contudo, as nossas análises constatam que ambas apresentam adequada estruturação, organização e disposição dos conteúdos analisados.

Com essa pesquisa, almeja-se provocar e aguçar o interesse pela análise de LDs, a construção de pensamentos críticos, que seja apoio para discussões pertinentes no meio acadêmico em relação à Álgebra e seu ensino. Paralelo à isto, a preocupação em instigar,

estimular e impulsionar o professor de Matemática a avaliar de maneira mais crítica sua prática de ensino, a fim de propiciar reflexões sobre o LD e a forma de abordagem dos conteúdos. Portanto, para investigações futuras é importante que sejam feitas análises acerca da apresentação dos demais conteúdos da Álgebra, bem como da Geometria seja no Ensino Fundamental ou Médio.

REFERÊNCIAS

- BAIRRO, Catiane Colaço de. **Livro didático: um olhar nas entrelinhas da sua história**. UNICENTRO. 2011.
- BATISTA, L. de I.; LUCCAS, S.; **O papel da matematização em um contexto interdisciplinar no ensino superior**. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 2, p. 451-468, 2011.
- BATITUCCI, P. C. do M.; CAMPOS, M. L.; PAGEL, R. U. **Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de biologia**. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 2, p. 14-25, 2015.
- BIEHL, J. V.; BAYER, A. **A escolha do livro didático de matemática**. In: Encontro Gaúcho de Educação Matemática, X. 2009, Ijuí-RS:
- 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**. 2012.
- BAUMGART, J. **Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula: Álgebra**. São Paulo – SP: Atual Editora, 1992.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC/SEB, 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação. PNLD 2018: matemática – **Guia de Livros Didáticos** – Ensino Médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais. Bases Legais**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio) – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica, Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2006.
- BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL/MEC. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: 20 de dezembro de 1996.
- CINTRA, F. B. S. M. **OS desafios do processo de sistematização conteúdo: uma experiência com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental I**. São Luís – MA. 2014.

CUNHA, N. C. da; REZENDE, J. de L. P.; SARAIVA, I. S. Análise do conteúdo de botânica nos livros didáticos do ensino fundamental. **Argumentos Pró-Educação**, v. 2, n. 6, p.493 – 513, Set-Dez 2017.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto & aplicações: ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016

FERREIRA, S. N.; SILVA, H. M. S. **Um olhar sobre a trajetória política do livro didático no Brasil**. In: SEMANA DE LICENCIATURA, XII. 2015, Jataí – GO. Anais. 2015, p. 209 – 215.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. **Contribuição para um repensar a educação algébrica elementar**. V. 4, p. 78-91, 1993.

FRACALANZA, H.; NETO, M. J. **O livro didático de ciências: problemas e soluções**. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

FRANCO, M. R.; FREITAS, de S. P. D.; MELLO, B. M. E. **Interdisciplinaridade e contextualização na formação docente em ciências da natureza sob a perspectiva freiriana**. *Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 1, 2020.

FREITAS, N. K.; RODRIGUES, H. M. **O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo**. Florianópolis – SC: DAPesquisa, v.3 n.5, p.300-307, 2008.

GALUCH, B. T. M.; CROCHÍK, L. J. **Propostas pedagógicas em livros didáticos: Reflexões sobre a pseudoformação**. *Caderno de Pesquisa*, v.46 n.159, p.234 - 258 jan./mar., 2016.

GARCIA, J; SOUZA, J. **#Contato Matemática**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016.

GARRUTTI, A. É.; GRÁCIO, C. C. M. **Estatística aplicada à educação: Uma análise de conteúdos programáticos de planos de ensino e de livros didáticos**. *Ver. Mat. Estat*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 107-126, 2005.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo - SP: Atlas, 2002.

IEZZI, G. et al. **Matemática ciências e aplicações**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LIMA, A. P. D. A. B. et al. **Fenômenos didáticos em uma aula de introdução à Álgebra múltiplos olhares e perspectivas teóricas**. Recife: UFPE, 2017.

LIMA, E. L. et al. **A Matemática do Ensino Médio**. Coleção do Professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática. Rio Janeiro – RJ, 2004.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. *Ciência e Cultura*, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v. 57, n. 4, p. 38–40, 2005.

MENEZES, Ebenezer Takuno de. **Verbetes Guia de Livros Didáticos. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil.** São Paulo: Midiamix Editora, 2001.

MOHR, A. **Análise do conteúdo de ‘Saúde’ em livros didáticos.** *Ciência & Educação*, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000.

RIBEIRO, M. L. S. **História da educação brasileira: a organização escolar.** São Paulo – SP: Cortez Editora, 1992.

ROCHA, B. M.; SOUZA, de R. H. P. **Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia.** *Rev. Práxis*, v. 12, n. 23, junho, 2020.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas.** Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SANTOS, S. M. de O.. **Critérios para avaliação de livros didáticos de química para o ensino médio.** Brasília – DF, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, C. M. S. da. **O livro didático de Matemática no Brasil no século XIX. In: John A. Fossa. Facetas do diamante: Ensaio sobre a educação Matemática e história da Matemática.** Rio Claro – SP: SBHMAT, 2000. v. 2.

SILVA, Marco Antônio. **A fetichização do livro didático.** *Educação e Realidade*, v. 37, n. 3, set./dez. de 2012, p. 803-821.

TOILLIER, J. S. **Um Estudo Sobre a Álgebra nos Livros Didáticos Brasileiros até 1930.** Paraná-PR, 2009.

VALENTE, W. R. **Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730-1930.** 2. ed. São Paulo: FAPESP, 2007.

ANEXO A – CATEGORIAS E CRITÉRIOS PARA A ANÁLISE DOS LDs

Quadro A.1 – Categorias e critérios para a análise de Livros Didáticos.

Categorias	Crítérios	
Conteúdos – aspectos Teórico-metodológicos	1.Clareza conceitual	
	2.Inteligibilidade	Legibilidade
	3. Adequação ao nível de maturidade dos alunos	
	4.Considerações às ideias prévias dos alunos	
	5.Relações interdisciplinares	
	6.Contextualização	
	7.Conteúdo apresentado de maneira adequada	
	8.Organização sequencial	
	9.Atualidade científica	
	10.Leituras complementares	

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Quadro A.2 – Categorias e critérios para a análise de Livros Didáticos.

Categorias	Crítérios	
Recursos Visuais	11.Apresentação de objetos gráficos e tabelas	Clareza
		Veracidade
	12.Qualidade gráfica	
	13.Coerência científica	

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Quadro A.3 – Categorias e critérios para análise de Livros Didáticos.

Categorias	Crítérios	
Atividades – aspectos Pedagógicos-metodológicos	14. Questões/exercícios	Proposição de problematização
		Apresentação de conexão com o cotidiano
		Sistematização do conhecimento através de exercícios diversificados
		Apresenta problemas matematizados sem ênfase
	15. Pesquisa	Apresentação de fontes para consulta
		Incentivo a pesquisa coletiva
		Incentivo a pesquisa individual
	16. Práticas	Realização de experimentos com estímulo à investigação
		Proposição de experimentos com materiais alternativos e de baixo custo

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).

Quadro A.4 – Categorias e critérios para análise de Livros Didáticos

Categorias	Crítérios	
Avaliação	17. Proposição de recursos e instrumentos avaliativos diversificados	

Fonte: Adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017, p.500).