



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

RODRIGO CAVALCANTE TENÓRIO

**UM ESTUDO CRÍTICO DO CONTEÚDO DE GEOMETRIA NOS LIVROS
DIDÁTICOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**CAMPINA GRANDE – PB
2016**

RODRIGO CAVALCANTE TENÓRIO

**UM ESTUDO CRÍTICO DO CONTEÚDO DE GEOMETRIA NOS LIVROS
DIDÁTICOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes

**CAMPINA GRANDE – PB
2016**

É expressamente proibida 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 da dissertação.

T312e Tenório, Rodrigo Cavalcante.
Um estudo crítico do conteúdo de geometria nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental [manuscrito] / Rodrigo Cavalcante Tenório. - 2016.
38 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.
"Orientação: Profa. Ma. Maria da Conceição Vieira Fernandes, Departamento de Matemática".

1. Livro didático. 2. Geometria. 3. Educação matemática. I.
Título.

21. ed. CDD 371.32

RODRIGO CAVALCANTE TENÓRIO

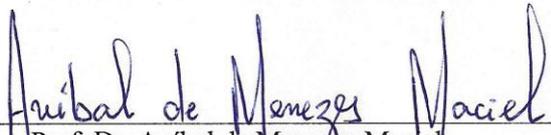
**UM ESTUDO CRÍTICO DO CONTEÚDO DE GEOMETRIA NOS LIVROS
DIDÁTICOS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado
no Curso de Licenciatura Plena em
Matemática da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do
título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em: 26/10/2016.

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.^a Me. Maria José Neves de Amorim Moura
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico esse trabalho primeiramente aos meus pais, por seus incentivos e apoio. Aos meus familiares e amigos que também acreditaram em mim. Em especial, dedico aos meus avós e a uma tia paterna que já partiu, mas sempre incentivou os meus estudos, deixando o seu carinho e o conselho de sempre continuar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter chegado a esse momento tão importante. Ele que rege todas as coisas, sem dúvida estava em seus planos essa conquista para mim.

Sou grato a minha professora orientadora, Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes, pela paciência, atenção e contribuição com suas orientações.

Aos Professores Dr. Aníbal de Menezes Maciel e Me. Maria José Neves de Amorim Moura, que aceitaram meu convite de participar deste momento, e por também colaborar com suas sugestões.

Agradeço aos meus pais que sempre procuraram o melhor para mim, me educando e incentivando nos estudos, se cheguei aqui, é graças a eles. Reconheço o que fizeram e não poderia agradecer de outra forma, se não conquistando mais essa etapa nos meus estudos.

Aos meus amigos que caminharam comigo no meio acadêmico, em especial Janaina, Leonardo, Andréa, Junior e Rucélio.

A Josineide, Daniele A. e Danielle F. amigas que estiveram comigo nesses últimos períodos, obrigado pelo companheirismo, pelos momentos de estudos, pelas trocas de conhecimentos.

E claro não posso esquecer-me de todos os professores que passaram por mim, tanto no ensino básico quanto no ensino superior, seus ensinamentos me proporcionaram alcançar esse objetivo.

A TODOS VOCÊS, MEU MUITO OBRIGADO!

Como qualquer forma de ação, assim também a Matemática em Ação pode ser problemática, questionável, brilhante, benevolente, arriscada, perigosa, cara, sólida, brutal, cínica etc. Não há garantia de "progresso" automático ligado aos empreendimentos tecnológicos que tomam a Matemática por base.

(Ole Skovsmose)

RESUMO

A Geometria é um dos ramos mais antigos da Matemática, e que está estritamente ligada ao dia a dia. Para qualquer lado que se olhe, pode-se deparar com figuras ou objetos, com isso, geometrizar-las e daí, analisar, estudar, criar padrões, formular conceitos. Os PCN defendem o seu estudo, justificando que o conhecimento geométrico, amplia a visão de mundo, podendo assim, compreender o que está ao redor. Portanto, o objetivo geral desta pesquisa é: Refletir criticamente como o conteúdo de Geometria está sendo abordado nos Livros Didáticos nos anos finais do Ensino Fundamental, com base nas concepções de Ole Skovsmose a respeito da Educação Matemática Crítica. Para tanto, foi feita uma abordagem histórica sobre a Geometria. A Educação Matemática Crítica é apresentada com suas ideias apontadas por Skovsmose. É feita algumas considerações sobre o Livro Didático, descrevendo as obras escolhidas para esse estudo, e por fim, a análise crítica do conteúdo de Geometria, presente nos livros descritos. Como resultado percebe-se uma mudança na distribuição dos assuntos de geometria nos livros, e que os mesmos apresentam algumas atividades e momentos que levam o aluno ao diálogo, a investigar e levantar questionamentos, mas que mesmo assim, os livros tem muito que melhorar quanto a propor situações relevantes aos alunos.

Palavras-chave: Geometria. Anos Finais do Ensino Fundamental. Livro Didático. Educação Matemática Crítica.

ABSTRACT

Geometry is one of the oldest branches of mathematics, which is closely linked to the day to day. Everywhere you look, you come across figures or objects, thereby geometrizes them and then, analyze, study, create patterns, formulate concepts. The PCN defend their study, justifying that the geometrical knowledge, broadens the worldview and can thus understand what is around. Therefore, the objective of this research is: To reflect critically as the geometry of content is being addressed in textbooks in the final years of elementary school, based on conceptions of Ole Skovsmose about Critical Mathematics Education. Therefore, a historical approach to geometry was made. The Critical Mathematics Education is presented with his ideas pointed out by Skovsmose. It made some considerations about the Textbook describing the works chosen for this study, and finally, the critical analysis of the geometry of content present in the books described. As a result we can see a change in the distribution of geometry issues in the books, and that they have some activities and moments that lead students to dialogue, to investigate and raise questions, but even so, the books have a lot to improve as to propose situations relevant to students.

Key Words: Geometry. Final years of elementary school. Textbook. Critical Mathematics Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Livro Projeto Teláris – Matemática	26
Figura 2: Livro Matemática – Ideias e desafios	27
Figura 3: Livro Projeto Araribá Matemática	28
Figura 4: Recorte da Unidade 1	29
Figura 5: Recorte da Unidade 1	29
Figura 6: Desafio da Seção+ do Livro Matemática – Ideias e desafios	31
Figura 7: Atividade da seção Vamos aprender do Livro Projeto Araribá Matemática	32
Figura 8: Atividade da seção Vamos aplicar do Livro Projeto Araribá Matemática	32

LISTA DE SIGLAS

EC	Educação Crítica
EM	Educação Matemática
EMC	Educação Matemática Crítica
LD	Livro Didático
MD	Material Didático
MEC	Ministério da Educação
MMM	Movimento da Matemática Moderna
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
RPEM	Revista Paranaense de Educação Matemática

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 ESCOLHA DO TEMA, OBJETIVOS E ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2 GEOMETRIA: O SEU SURGIMENTO, ENSINO E SUA IMPORTÂNCIA NO FUNDAMENTAL.....	14
2.1 SURGIMENTO	14
2.2 ENSINO.....	15
2.3 IMPORTÂNCIA	16
3 REFLETINDO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	20
3.1 EDUCAÇÃO CRÍTICA (EC)	20
3.2 MAS POR QUE EDUCAÇÃO CRÍTICA?.....	21
4 LIVRO DIDÁTICO (LD)	25
4.1 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO LD.....	25
4.2 DESCRIÇÃO DOS LIVROS	26
5 ANÁLISE	28
5.1 ANÁLISE DOS LIVROS.....	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS.....	38

1 INTRODUÇÃO

Enquanto estudante, o autor relata que pouco viu e pouco se recorda sobre o Ensino da Geometria. Desde criança se identificou com a Matemática, embora não tenha sido a Matemática a sua primeira opção no vestibular. Já em algumas disciplinas no início do curso se deparou com certas dificuldades básicas trazidas na sua formação pelo mau ensino desse conteúdo.

No quarto período, teve o primeiro contato propriamente com uma disciplina de Desenho Geométrico voltada só para o estudo da Geometria, mais especificamente, construções geométricas com instrumentos técnicos. Logo no início a professora questionou a turma se sabiam usar réguas, esquadros, transferidor e compasso, e claro, a maioria responde que não. Diante da resposta a professora afirma que já era para saberem utilizar os materiais, era para ter aprendido no ensino básico.

O autor relata também que estava muito animado, pois, enfim iria aprender usar o compasso que seu pai havia comprado a mais de dez anos e que nunca tinha usado. Conforme as aulas foram passando cada vez se encantava mais com os desenhos e, a partir daí começou a se questionar qual a contribuição desses materiais para o ensino da geometria, se esses materiais poderiam tornar a o ensino/aprendizado mais atrativo, dinâmico. Já no quinto período, veio a disciplina de Tópicos de Geometria I, disciplina essa voltada para a Geometria Plana. O professor era exigente, sugava ao máximo o raciocínio dos alunos nas demonstrações de teoremas e proposições. Embora cansativa (mentalmente) e um tanto complicada, pois não estavam habituados com o raciocínio preciso, mesmo assim a Geometria mais uma vez o encantava. Desse momento em diante não tinha mais dúvida, seu rumo era a Geometria.

Assim, começou a pensar... A Geometria que tanto o encantava agora, qual seria a sua importância na matemática? O que ela tem a contribuir no desenvolvimento de um indivíduo? Por que não se recordava ou por que não tinha visto geometria quando estudava?

Partindo disso, já estava certo de que trataria desse assunto no seu Trabalho de Conclusão de Curso. A próxima etapa seria os possíveis orientadores e ir à busca de como esse trabalho se desenvolveria.

1.1 Escolha do tema, objetivos e estrutura do trabalho

Depois de algumas conversas e pesquisas, foi participando de um evento que estava acontecendo na universidade que decidimos trabalhar com criticidade. No então evento, a

professora que ministrava uma palestra abordou algumas questões que eram propostas em livros, questões que fugiam da realidade, com situações fictícias, sem sentido e relevância. A mesma argumentou que se deveria haver criticidade nas questões.

Essa palavra, criticidade, nos chamou a atenção, e decidimos juntá-la à Geometria. Com isso, resolvemos estudar Livros Didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental, questionando-nos como este conteúdo estaria sendo trabalhado nos livros. De posse do que queríamos, começamos a nos organizar, fazendo pesquisas, buscando fontes teóricas.

Com base nas pesquisas, vemos que a Geometria é um dos ramos mais antigos da Matemática, e que está estritamente ligada ao nosso dia a dia. Para qualquer lado que olhemos, podemos nos deparar com figuras ou objetos, com isso, geometrizará-las procurando analisá-las, estudá-las, criando padrões e formulando conceitos. Com isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais defendem o seu estudo, justificando que o conhecimento geométrico, amplia a visão de mundo, podendo assim, compreender o que esta ao nosso redor. Percebemos também que o desenvolvimento do ensino da Matemática no Brasil passou por constantes variações causadas pelas mudanças sócio-político-econômico ocorridas no país. Essas mudanças influenciaram no ensino da Geometria, ocasionando praticamente em um abandono do ensino da mesma, como também, o formalismo trazido pelo Movimento da Matemática Moderna, a abordagem do assunto praticamente nos finais dos livros, e a liberdade dada aos professores com a Lei 5692/71, Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º graus, como relata Pavanello (1993) e Lorenzato (1995).

Assim, fundamentados nas teorias da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose, fazemos um estudo do conteúdo de geometria abordado nos Livros Didáticos nos anos finais do Ensino Fundamental, com uma perspectiva crítica. Notamos que houve uma mudança na distribuição dos assuntos de geometria nos livros, e que os mesmos apresentam algumas atividades e momentos que levam o aluno ao diálogo, a investigar e levantar questionamentos, mas que mesmo assim, os livros tem muito que melhorar quanto a propor situações relevantes aos alunos.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é: Refletir criticamente como o conteúdo de Geometria está sendo abordado nos Livros Didáticos do Ensino Fundamental, com base nas concepções de Ole Skovsmose a respeito da Educação Matemática Crítica.

E tendo como objetivos específicos:

- ❖ Fazer um levantamento histórico da Geometria, quanto ao seu surgimento e ensino no Brasil e, sua importância no Ensino Fundamental.

- ❖ Identificar a forma que está sendo trabalhado esse assunto nos Livros Didáticos escolhidos para o estudo.
- ❖ Fazer um estudo crítico desse conteúdo utilizando os conceitos da Educação Matemática Crítica.

A seguir mostramos o desenvolvimento dessa pesquisa bibliográfica, que está organizada da seguinte forma: O segundo capítulo é destinado a Geometria, onde fazemos uma abordagem histórica, buscando sua origem e como decorreu o seu ensino no Brasil, e por fim mostramos sua importância no Fundamental. No terceiro capítulo, tratamos da Educação Matemática Crítica, apontada por Skovsmose, que junto com o segundo capítulo fundamenta esse trabalho. O quarto capítulo é destinado ao Livro Didático, onde falamos desse instrumento de trabalho, e fazemos uma breve descrição das obras escolhidas para esse estudo. No quinto capítulo, já embasados teoricamente, fazemos um estudo crítico do conteúdo de Geometria, presente nos livros descritos. E para terminar fazemos nossas considerações finais no sexto capítulo.

2 GEOMETRIA: O SEU SURGIMENTO, ENSINO E SUA IMPORTÂNCIA NO FUNDAMENTAL

Neste capítulo, tratamos do surgimento, ensino e importância da Geometria. No primeiro tópico, falamos da sua história, abordando os fatos que contribuíram para sua origem. No segundo, nos reportamos ao ensino deste conteúdo no Brasil no século passado, tratando dos acontecimentos que ocorreram no campo educacional do país, resultando em um paulatino abandono no ensino da Geometria. E por fim, no terceiro, a importância que desempenha o ensino de tal conteúdo no Ensino Fundamental.

2.1 Surgimento

Como em qualquer outra área de conhecimento, a Geometria surge a partir de necessidades humanas, em busca de respostas, meios que facilitem os trabalhos cotidianos. É um ramo da matemática que estuda as formas geométricas. Alguns povos da antiguidade, observando as formas existentes na natureza começaram a fazer representações das mesmas.

Evidentemente são da natureza as primeiras manifestações de formas. Embevecido nesse verdadeiro mundo de formas e tendo os sentidos que tem e as razões que usa, seria inevitável que o homem nelas reparasse. Pelos mesmos motivos, seria normal que alguém observasse pontos comuns nessas formas e, de posse desses pontos comuns, que se descobrisse um padrão (GAZIRE, 2000, p. 43).

Com a evolução do homem e o surgimento de civilizações, se fez necessário estudar as formas inicialmente observadas. Estudando-as foram descobertos padrões e, segundo Gazire (2000, p. 43), “é provável, então, que, a partir daí, se procurasse registrar, reproduzir ou até modificar o padrão descoberto. Chegando a esse ponto, o homem então se encaminhava para o *mundo geométrico*”.

Dentre esses povos, os egípcios, é um dos que mais se destacam – e aqui vamos ater-nos a eles – talvez pelo fato de vir deles a expressão *medir terra* que origina a palavra geometria. A agricultura era uma das principais atividades econômicas desse povo. As terras próximas ao rio Nilo, para ter controle e organização, eram divididas com os habitantes e cobrados impostos proporcionais ao tamanho da terra. Porém, com as cheias do rio as delimitações eram destruídas, assim, após cada cheia as medições teriam que ser refeitas. Como forma de facilitar as medidas, foi desenvolvida uma forma de agrimensura usando

cordas com nós. Essa técnica também era usada para medições em construções. Sendo assim, os registros desse tempo eram de uma geometria aplicável, ou seja, empírica, de acordo com as necessidades criavam-se instruções que poderiam ser seguidas para resolver tal problema.

Com Tales de Mileto, que foi um dos grandes sábios da antiguidade, é que a geometria passou a ser estudada de forma abstrata e dedutiva. Porém, com Euclides a Geometria ganhou espaço na Matemática. Foi ele que “sintetizou axiomas, postulados e definições por via de deduções introduzidas na Geometria por Tales. Euclides, com estes princípios e definições organiza de maneira sistemática as matérias e continua o desenvolvimento por dedução” (MARTINS, 2008, p. 26). A obra de Euclides é composta de por 13 volumes denominados *Os Elementos*. Vale ressaltar que outros geômetras tiveram sua participação nesse campo antes de Euclides e que suas descobertas ajudaram a compor essa obra conhecida e usada ainda nos dias atuais.

2.2 Ensino

De acordo com Pavanello (1993), nas últimas décadas do século XX, a geometria sofre um gradual abandono no seu ensino, mais comprovado após a promulgação da Lei 5692/71, Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º graus, na qual as escolas passaram a ter autonomia de preparar o programa escolar, de tal modo, que os professores ficaram livres na preparação dos conteúdos a serem ministrados, com isso os professores inseguros acabavam deixando a geometria de lado ou a colocava para o fim do ano letivo, para usar a justificativa de que por falta tempo não poderia se ministrada.

Pavanello ressalta que embora haja divergências entre os matemáticos em relação à função da geometria, seja na prática pedagógica do professor ou no âmbito da pesquisa educacional, “o abandono do ensino da geometria não se deveu ao desenvolvimento da matemática, que o teria supostamente tornado desnecessário, ou à conclusão de que sua contribuição para a formação do aluno não é importante” (1993, p. 8).

Em seu Artigo¹, Pavanello analisa o desenvolvimento da educação matemática e da geometria no Brasil, durante o século XX, procurando responder por que esse abandono ocorreu. Seu estudo aponta que em decorrência da mudança sócio-político-econômico o processo educacional no país teve constantes alterações.

¹ O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. (1993)

No início do século XX o Brasil é um país basicamente agrícola, com sua economia baseada praticamente em exportação, e com poucas fábricas instaladas. Grande parte da população é formada por analfabetos e poucos têm acesso à educação. No ensino primário, a matemática é utilitária, ou seja, voltada para a vida prática, resumida ao domínio dos métodos operatórios indispensáveis as atividades comerciais e da mesma forma, alguns conhecimentos geométricos. Na escola secundária, é voltada para a elite, pois, era pago e destinada à formação necessária para os cursos superiores, o ensino dos conteúdos matemáticos, aritmética, geometria e álgebra, eram ensinados separados, cada uma com um professor diferente. Distinto do primário é meramente abstrato.

O ensino de matemática acentuava o elitismo, presente na educação brasileira, diferenciando-se de acordo com o poder econômico do “cidadão”. Para a elite, ensinava-se a geometria euclidiana, racional e rigorosa; já nas classes menos favorecidas – ensino técnico – privilegiando-se o cálculo. (FERREIRA, 2008, p. 95/ 96)

Após a 1ª Guerra Mundial, há novas modificações, ocasionando debates e exigências para a educação com a tentativa de espalhar a escola primária, procurando combater o analfabetismo, expandir o ensino elementar, melhorar a qualidade do ensino e a formação de professores, “trazida pelos Pioneiros da Educação, influenciados pelas correntes internacionais do Movimento da Escola Nova, começa a revolucionar o ensino básico brasileiro” (FERREIRA, 2008, p. 96).

Com a crise de 29, a Revolução de 30 e a 2ª Guerra mundial, há um impulso na industrialização aumentando a mão de obra que conseqüentemente intervém na educação. Uma delas foi a criação do Ministério da Educação e Saúde, chefiada por Francisco Campos.

A criação das Universidades de São Paulo em 1934 e do Rio de Janeiro em 1935, com cursos de formação de educadores para a escola secundária e, a medida tomada por Francisco Campos em dividir o secundário em dois ciclos, o fundamental com cinco anos e o complementar em dois anos, instituindo ideias referentes às disciplinas dando instruções pedagógicas, foram acontecimentos que influenciaram no ensino da matemática e da geometria. Os conteúdos matemáticos agora passariam a ser ministrados apenas por um professor, buscando associar os assuntos. Quanto à geometria, a proposta era começar por explorações intuitivas levando ao formalismo.

Em 1942, no ginásio agora com quatro anos, o enfoque da geometria, nos dois primeiros anos é intuitivo e nos dois últimos dedutivo. No ensino médio abrange toda a

programação das séries iniciais, contando agora com trigonometria no 2º ano e geometria analítica no 3º ano.

Na década de 60, chega ao Brasil, o Movimento da Matemática Moderna (MMM) com o objetivo de trabalhar a matemática de um modo mais formal de acordo com as novas concepções proporcionada por sua evolução.

Quanto à geometria, opta-se, num primeiro momento, por acentuar nesses livros as noções de figura geométrica e intersecção de figuras como conjuntos de pontos do plano, adotando-se, para sua representação, a linguagem da teoria dos conjuntos. Procura-se trabalhá-la segundo uma abordagem “intuitiva” que se concretiza, nos livros didáticos, pela utilização dos teoremas como postulados, mediante os quais pode-se resolver alguns problemas. Não existe qualquer preocupação com a construção de uma sistematização a partir das noções primitivas e empiricamente elaboradas (PAVANELLO, 1993, p. 13).

Pavanello ainda destaca que, os professores não tinham o domínio necessário para ensinar geometria conforme agora estava sendo exigido, pois, na forma como era estruturada o ensino da geometria, os professores já enfrentavam certa dificuldade em criar uma ligação entre a geometria prática do ensino elementar e a geometria axiomática da escola secundária. “A maioria dos professores de matemática não domina esse assunto, o que acaba por fazer com que muitos deles deixem de ensinar geometria sob qualquer enfoque” (1993, p. 13). Isso foi possível com a Lei de Diretrizes e Bases de 1971, já mencionada.

Ou seja,

O movimento da Matemática Moderna também tem sua parcela de contribuição no atual caos do ensino da Geometria: antes de sua chegada ao Brasil, nosso ensino geométrico era marcadamente lógico-dedutivo, com demonstrações, e nossos alunos o detestavam. A proposta da Matemática Moderna de algebrizar a Geometria não vingou no Brasil, mas conseguiu eliminar o modelo anterior, criando assim uma lacuna nas nossas práticas pedagógicas, que perdura até hoje (LORENZATO, 1995, p. 4).

No que se diz respeito ao Ensino de Geometria, era baseado nos métodos utilizados por Euclides na construção do seu livro, ou seja, de forma dedutiva, mas de acordo com Soares (2001 apud FERREIRA, 2008, p. 99), “No Brasil, a geometria ensinada continuou sendo a euclidiana, usando apenas a linguagem dos conjuntos defendida pelos modernistas, mas os professores sentiam que os alunos ficavam confusos com essa abordagem”.

Percebemos assim, que o desenvolvimento sócio-político-econômico do país influenciou de maneira não favorável ao ensino da geometria como também o MMM e, que o

ensino desse conteúdo foi abordado de uma forma quase sem importância, que será o nosso próximo ponto a tratar, mais especificamente em relação ao Ensino Fundamental.

2.3 Importância

O ensino da geometria no Ensino fundamental é tratado pelos PCNs como de suma importância, ou seja, o conhecimento geométrico “desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.” (BRASIL, 1998, p. 122).

Lorenzato afirma que

[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas [...]. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p. 5).

Além disso, segundo Pavanello,

A geometria apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da “capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível” – que é um dos objetivos do ensino da matemática – oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados (PAVANELLO, 1989, p. 182).

Ou seja, o seu ensino possibilita ao aluno desenvolver gradualmente a sua forma de pensar, de analisar e questionar.

A geometria é um campo fértil para a contextualização de situações-problemas, tudo que está ao nosso redor pode ser geometrizado, pois como já dissemos, a geometria nasceu da observação da natureza, das formas que às contém, e por que hoje não seria necessário estudá-la? Com tanto desenvolvimento, cada dia o mundo fica mais complexo dificultando seu entendimento, e o conhecimento geométrico tem muito a contribuir.

Assim, levar a Matemática para o contexto social do aluno também é importante, pois, é através de problemas do cotidiano que a Matemática surge como um facilitador. A matemática bem trabalhada abre horizontes.

Como vimos, a Matemática é um campo abstrato cujo desafio hoje é encontrar métodos pedagógicos que ajudem aos alunos na compreensão desse campo de conhecimento, desmistificando a ideia de que é uma disciplina complicada. Com a Geometria não é diferente e, além disso, ainda são poucos os professores que dominam o assunto e acabam omitindo o seu ensino.

São inúmeras as causas, porém, duas delas estão atuando forte e diretamente em sala de aula: a primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas [...]. A segunda causa da omissão geométrica deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos (LORENZATO, 1995, p. 3).

Além do mais,

É possível que esse rigor e ênfase nos postulados e axiomas tenha produzido um efeito prolongado, afastando os professores de ensinar geometria. Nos dias de hoje, ainda encontramos livros didáticos com capítulos destinados à geometria no final do livro. Muitos professores, a secundarizam ao dizerem: “não deu tempo de trabalhar os conteúdos de geometria”. É preciso reverter esse quadro, pois acredita-se que a partir dos entes geométricos é possível ensinar todos os outros conceitos matemáticos. Sendo a geometria um ente que se relaciona diretamente com a prática, torna-se fácil a sua compreensão (FERREIRA, 2008, p. 100).

Vejamos que nas citações, o Livro Didático (LD) é abordado. E por ser dada uma exagerada importância ao LD, muitos professores preferem (ou por falta de tempo) ministrar as aulas conforme a ordem de conteúdos que está no livro, o que pode ocasionar o não ensino da geometria, caso o assunto seja abordado no fim do livro.

Sabemos que o LD não pode ser o único método de ensino, mas que tem sua importância, diante disso, como a geometria está sendo trabalhada nos LD? Será que está havendo criticidade no ensino de geometria proposto pelo livro didático? O tema abordado tem relevância, leva o aluno para o seu contexto social? As questões permite aos alunos pensarem, questionarem, criarem situações investigativas? Como é abordado o assunto? Tem contexto histórico?

São essas perguntas que norteiam esse trabalho e para responder tais perguntas, iremos estudar três LD do ensino Fundamental II. Onde utilizamos como suporte teórico as concepções da Educação Matemática Crítica (EMC), abordadas por Ole Skovsmose².

² Doutor em Educação Matemática pela Royal Danish School of Educational Studies (1982).

3 REFLETINDO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Para fundamentar nossa pesquisa, como já mencionado no capítulo anterior, vamos tratar da Geometria com um enfoque crítico, para tanto, vamos nos adentrar na visão de Ole Skovsmose a respeito da Educação Matemática (EM) com uma perspectiva na Educação Crítica (EC).

Assim, nesse capítulo vemos que para a EM atingir certos objetivos propostos pelos PCNs, deve ampliar o ensino de geometria, didaticamente falando, e que a EC pode ser um dos meios pelos quais esses objetivos podem ser alcançados.

3.1 Educação Crítica (EC)

O processo educativo inicia-se na medida em que se transmite, e compartilha certo conhecimento. Tal situação é importante para o desenvolvimento coletivo, pois, o conhecimento adquirido não será só guardado e sim utilizado em um dado momento, onde novamente será compartilhado. Hoje, a escola desempenha esse papel através dos educadores.

Mas, qual a importância de transmitir tal saber e, o que isso tem haver com o desenvolvimento coletivo? Estamos cercados de coisas que foram descobertas e inventados, através desses saberes. Imaginemos se os grandes matemáticos da antiguidade, físicos, biólogos, etc., não tivessem passado seus conhecimentos. E essa partilha tem uma fundamentação básica, que é o desenvolvimento do homem.

Diante disso, tendo a Educação como fundamental para a humanidade e sendo a Matemática uma área do conhecimento, como deve ser trabalhada a Matemática nas escolas?

No século XX, devido à preocupação de alguns matemáticos, quanto ao aprendizado dos alunos na matemática, surge como campo profissional e científico, a Educação Matemática (EM). Por volta dos anos 50 e 60, com o Movimento da Matemática Moderna (MMM), houve um salto expressivo em pesquisas referente ao processo educacional matemático. Grupos de pesquisas abrangendo matemáticos, educadores e psicólogos buscavam como objetivo reformular o currículo escolar para melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos assuntos matemáticos (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 6). Com certeza, houve certo avanço no ensino da matemática desde então.

Porém, uma realidade que ainda predomina nos dias atuais é, “aulas com introdução, pelo professor, com explicações teóricas e formais sobre um novo tópico matemático, alguns

exemplos de questões e/ou aplicações resolvidos no quadro e, em seguida, uma lista de exercícios [...]” (BENNEMANN; ALLEVATO, 2012, p. 103).

A EM, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009),

[...] é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática. [...] caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar. (2009, p. 5)

De tal modo, que “várias vezes tem sido enfatizado que a educação matemática [...] tem uma relação complicada com os outros assuntos de pesquisa” (SKOVSMOSE, 2001, p. 13).

No entanto, os PCN para o ensino fundamental, indicam como um dos objetivos: “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação” (1998, p. 7).

Portanto, para o desenvolvimento de tais habilidades precisamos de uma educação matemática (didática) mais ampla, pois, mesmo com a contribuição e os avanços no ensino de matemática com o surgimento da EM o que vemos, são pesquisas voltadas apenas para metodologias de ensino que ajudam no entendimento dos *conceitos matemáticos*, mas que não proporcionam o aprofundamento indicado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Assim, para irmos ao encontro do objetivo proposto pelos PCN, usamos como base as concepções de Ole Skovsmose (2001), onde o mesmo discute sobre o ensino de matemática de acordo com as ideias da EC.

3.2 Mas por que Educação Crítica?

Como dito antes, a educação tem um papel fundamental e importante, compartilhar o conhecimento, mostrar como as coisas ao seu redor funcionam, as relações que permeiam a sociedade, o mundo tal como ele é, almejando indivíduos pensantes, críticos.

Pensando nisso, acreditamos que a matemática através da EC, pode alcançar tais objetivos, pois, em uma entrevista dada a RPEM³, Skovsmose relata que muitas concepções

³ Revista Paranaense de Educação Matemática - 2012

da EC foram baseadas na interpretação de que a “Educação deve ser guiada por um interesse emancipatório” (2012, p. 11).

Segundo Skovsmose (2001, p. 17), na EC, “a relação entre professor e alunos tem um papel importante.” É necessário que ambos sejam iguais, que o diálogo seja indispensável entre eles, pois, para que a educação faça parte de um processo de democratização, o professor não pode ser aquele que transfere o conhecimento, mantendo a postura de quem impõe, mas aquele que através do diálogo media, orienta.

Se queremos desenvolver uma atitude democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não-democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como um diálogo (SKOVSMOSE 2001, p. 18).

Partindo daí, Skovsmose debate a importância da EM relacionar-se com a EC, desse modo, examina as possíveis conexões existentes entre elas. Para isso o mesmo verifica a estrutura de cada uma delas.

Na EC, Skovsmose indica três pontos-chaves:

- 1) É dada aos alunos e aos professores uma *competência crítica*, em relação ao controle do procedimento educativo, ou seja, não só o professor, mas também o aluno faz parte da escolha do assunto, mesmo não tendo conhecimento para tanto, junto com o professor, o aluno será capaz observar os conteúdos que terão relevância no aprendizado;
- 2) Mantém-se uma *distância crítica* dos conteúdos. O currículo educacional é construído de acordo com a aplicabilidade, os interesses, os pressupostos, as funções e as limitações dos assuntos, em outras palavras, a preocupação está voltada para, o objetivo que está por traz desse assunto, qual a importância de se estudar tais conteúdos;
- 3) O direcionamento educacional deve estar relacionado a problemas sociais exteriores, fora do ambiente escolar, buscando relevância aos interesses dos estudantes, deste modo, devem estar ligados ao cotidiano dos estudantes.

E na EM, Skovsmose (2001), discute três alternativas de ensino, *estruturalismo*, *pragmatismo* e *orientação-ao-processo*⁴. Essas alternativas são voltadas à realidade europeia, pois Skovsmose é dinamarquês. No *estruturalismo*, o aprendizado dos alunos é construído de acordo com conteúdos já estabelecidos, os conteúdos repassados já são pré-determinados tendo ou não relevância para o aluno. No *pragmatismo* a essência está voltada para as aplicações matemáticas, dirigida a problemas, procurando mostrar de diferentes formas a utilidade da matemática. E na *orientação-ao-processo*, é fazer com que os alunos desenvolvam o pensamento matemático, reinventando, construindo os conceitos matemáticos.

Com isso, Skovsmose conclui que não há nenhuma integração da EM com a EC. Mas defende a aproximação que deve existir entre elas, pois analisa a EC como aquela que não reproduz passivamente as relações sociais existentes, questionando as relações de poder, exercendo uma função ativa na identificação e na luta com as diferenças sociais.

[...] essa aproximação traria á tona: as relações de poder estabelecidas na sociedade, nas quais a matemática se faz presente; a ideologia da certeza, que coloca o conhecimento matemático em uma posição de superioridade; o papel social desempenhado pela EM, desvelando em que sentido o ensino da Matemática vem contribuindo para a estratificação social (BENNEMANN; ALLEVATO, 2012, p. 105).

Diante disso, podemos concluir que o ensino da matemática nas escolas desempenha um papel importante, uma vez que, a matemática é utilizada para se tomar decisões, devido a sua aplicabilidade. E mais, esse conhecimento trabalhado de forma adequada pode desenvolver o indivíduo de tal forma, dando clareza do que acontece ao seu redor, ou seja, “capazes de ter uma visão crítica do mundo” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 128).

Dessa forma,

A Educação Matemática crítica preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir. Por essa razão, ela não visa somente a identificar como os alunos, de forma mais eficiente, vêm a saber e a entender os conceitos de, digamos, fração, função e crescimento exponencial. A Educação Matemática crítica

⁴ **Estruturalismo:** sua estrutura caracteriza por uma ideia sobre matemática – Nicolas Bourbaki, e por uma ideia comunicação e transformação educacional – Jerome S. Bruner e epistemologia – Jean Piaget. p. 20

Pragmatismo: Skovsmose argumenta com base nos princípios básicos de Christopher Ormell, onde o estudo principal da matemática se desenvolve em situações hipotéticas, e a partir disso orientar e fazer investigações com essas situações. p. 22

Orientação-ao-processo: embasada na visão de Hans Freudental de que o principal interesse da educação matemática é a reinvenção por parte dos alunos, ou seja, fazer com que os alunos desenvolvam o pensamento matemático p. 24.

está também preocupada com questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser empowered através da Matemática” (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 18).

Assim, indo contra ao paradigma do exercício e de encontro a Educação Matemática Crítica (EMC), Alro e Skovsmose, propõe um ambiente chamado Cenário para Investigação. Nesse cenário, os alunos são convidados a levantar questionamentos e buscar soluções, “a fim de se tornarem condutores e participantes ativos do processo de investigação” (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 59).

Alro e Skovsmose (2006) apontam as seguintes referências: à matemática pura, a semi-realidades e ao mundo real, que combinadas com os cenários para investigação originam os possíveis ambientes de aprendizagem, no qual, diferentes do paradigma do exercício, os alunos são os principais responsáveis pelo processo de investigação.

É nesse modelo de aprendizagem, que vamos fazer um estudo crítico acerca dos conteúdos de geometria presentes nos Livros Didáticos (LD).

4 LIVRO DIDÁTICO (LD)

Como vemos, o LD desempenha um papel de destaque na educação brasileira, sendo um dos materiais mais usados pelos professores. Falamos como o LD é analisado pelo PNLD, sua importância, a forma de escolha, como deve ser usado, e depois fazemos uma descrição dos livros que foram selecionados para a análise.

4.1 Algumas considerações a respeito do LD

Como o próprio nome já diz é um material didático que segundo Lorenzato (2006, p. 18), “é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”, ou seja, auxilia o professor no ensino. E uma vez que este auxilia o professor em suas aulas, desempenha um papel importante. Não é nosso interesse defender o seu uso, mas de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), “dentre os diferentes recursos, o livro didático é um dos materiais de mais forte influência na prática de ensino brasileira.” Nesse sentido, enfatiza a importância de os professores estarem “atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos”. Tendo em vista que o LD não é o único material didático, com isso outros materiais devem ser usados, buscando outras fontes, possibilitando uma ampla visão do conhecimento por parte dos alunos.

E deixando bem claro que o LD na qualidade de Material Didático (MD),

[...] nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor (LORENZATO, 2006, p. 18).

Diante disso o professor deve ter clareza na escolha do livro a ser usado, como e quando usá-lo.

O Ministério da Educação (MEC) por meio do Plano Nacional do Livro Didático – PNLD disponibiliza o Guia do Livro Didático, onde este apresenta resenhas referentes aos livros que foram avaliados e selecionados pelo PNLD com base nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica, neste guia o professor com base nas resenhas tem suporte para escolher os livros atendendo suas necessidades e a realidade em que se encontra.

De acordo com o Guia do Livro Didático (2017) o PNLD avalia os livros seguindo os seguintes critérios das Diretrizes Curriculares da Educação Básica, “para se cumprir o preceito Constitucional de uma Educação Básica de qualidade, esta deve proporcionar uma formação escolar plena para o exercício da cidadania, dos direitos sociais, econômicos, civis e políticos”. Tais critérios procuram formar indivíduos pensantes e críticos, e deste modo, iremos de encontro com as teorias da Educação Crítica.

Partindo daí, buscamos analisar o conteúdo de geometria, com base nas teorias da Educação Matemática Crítica (EMC), em três livros dos anos finais do Ensino Fundamental. Sendo eles livros de 7º, 8º e 9º anos.

4.2 Descrição dos livros

Para a análise dos livros, foi pensado utilizar livros que mais seriam usados por professores no ensino fundamental, assim, através de consultas com educadores desse nível de ensino, nos foram indicados os seguintes livros.

O primeiro livro é Projeto Teláris – Matemática, de Luiz Roberto Dante, destinado para o 7º ano, publicado em 2012. O segundo é Matemática – Ideias e Desafios, de Iracema Mori e Dulce Satiko Onaga, que se destina para o 8º ano, foi publicado em 2012 sendo a 17ª edição. E o terceiro, Projeto Araribá Matemática, foi organizado pela Editora Moderna, com o editor responsável Fabio Martins de Leonardo, destinando-se para o 9º ano, publicado em 2010 sendo a 3ª edição. Ambos fazem parte do PNLD em 2014.

Figura 1 – Livro Projeto Teláris - Matemática



Fonte: Dante (2013)

Livro Projeto Teláris – Matemática

Na apresentação do livro, Dante busca mostrar a importância da matemática para os estudantes, enfatizando a sua presença no cotidiano, e prometendo levar o aluno a compreender a matemática de tal modo, que os mesmos poderão aplicar as ideias propostas no seu dia a dia. O livro é dividido em 4 Unidades composto por 9 capítulos.

Em cada Unidade uma imagem é apresentada com uma pequena introdução e questões referentes aos assuntos a serem abordados na unidade. Os capítulos também dispõem de uma introdução com imagens preparando o usuário para os temas que serão trabalhados. No decorrer dos capítulos são apresentadas seções especiais propondo contribuir para a

construção dos conhecimentos matemáticos como, Exercícios e Problemas; Desafios; Bate-Papo (Atividades Orais); Você Sabia? (Curiosidades); Oficina de Matemática – fazendo a gente aprender; Curiosidade Matemática; Leitura e Raciocínio Lógico.

Ao final de cada capítulo tem uma seção chamada Tratamento da Informação que envolve Estatística, explorando gráficos e tabelas; Outros Contextos, que são mais atividades situações-problema contextualizadas, além de uma Revisão Cumulativa com atividades, problemas e testes já estudados em páginas e anos anteriores, fechando o capítulo com o Ponto de Chegada, nessa seção são apresentados outros três momentos, A matemática no texto, com leitura relacionada à história da matemática; Verifique o que estudou, com alguns exercícios para a revisão dos temas abordados e a Autoavaliação.

Figura 2 - Matemática – Ideias e desafios



Fonte: Mori e Onaga (2012)

Livro Matemática – Ideias e desafios

Nesse livro, Mori e Onaga (2012), começa a apresentação com a seguinte pergunta: “Como aprender matemática?”, para tal pergunta a resposta se resume em dedicação e persistência, propondo que o livro servirá de auxílio na trajetória por busca de conhecimento. A sugestão é trabalhar com “situações-problema do cotidiano ou a partir de observação de fenômenos que ocorrem na natureza” e também abordagem da história da matemática. O livro é composto por 12 Unidades.

As Unidades nessa obra iniciam com imagens as quais mediante a um pequeno texto são ligadas aos temas que serão tratados junto com um quadro com os capítulos e seus respectivos assuntos.

No decorrer dos capítulos, textos introduzem o assunto, logo após, são dados exemplificações e o tema vai sendo explicado. São apresentadas algumas seções como, Explore o texto, com questões referentes ao que foi trabalhado; é incentivado o uso da calculadora através de questões mais elaboradas; Seção +, onde são propostos desafios, brincadeiras e jogos; Fazer e aprender, composto por exercícios de fixação e de aplicação da teoria; Troquem ideias e resolvam, são questões que procuram promover reflexões sobre os temas trabalhados e com alguns desafios e no fim da unidade, Leitura +, tratando de assuntos extracurriculares e interdisciplinares e Revisão cumulativa e teste.

Figura 3 - Projeto Araribá Matemática



Fonte: Editora Moderna (2010)

Livro Projeto Araribá Matemática

A Editora Moderna (2010) relata que o livro foi elaborado buscando um estudo de matemática agradável e dinâmico. É composto por 14 Unidades distribuídas em 6 Partes.

Cada Parte tem como abertura elementos motivadores com textos, imagens e um quadro de questões sobre os elementos de abertura. Os capítulos são formados por seções como Vamos fazer e Vamos aplicar; Trabalhando com a informação; Trabalhando com dados; Atividades integradas, para consolidar o conhecimento; Compreendendo um texto, procurando desenvolver a leitura, analisando vários tipos de textos; Problemas para resolver; Trabalhando em equipe; Para finalizar: organize suas ideias e Para finalizar: para conhecer mais, no decorrer do livro também é proposto o uso da calculadora, atividades Desafio e Calculo mental.

5 ANÁLISE

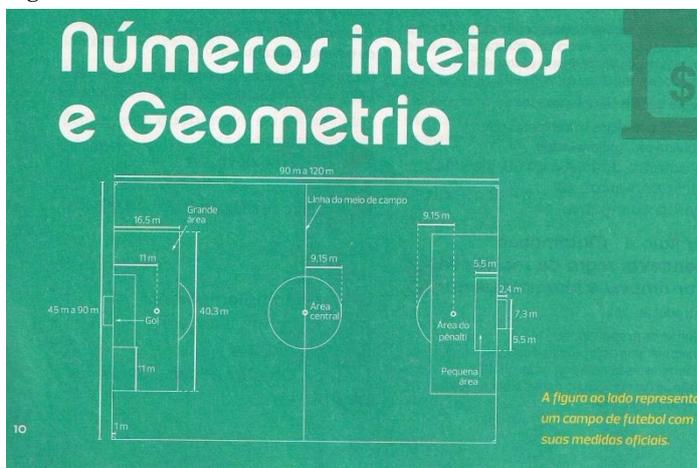
Como mencionado, nosso objetivo é fazer um estudo crítico dos conteúdos de Geometria nos Livros Didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental, já de posse de alguns detalhes dos livros, vamos agora nos ater aos assuntos geométricos presentes nos mesmos.

De início, vamos deixar claro que a própria estrutura dos LD por si só, já contraria as ideias da EC, uma vez que os assuntos já são estabelecidos, não dando oportunidade para que os alunos e professores participem dessa organização curricular. Nesse caso, a forma de trabalho em sala de aula, é que fará a diferença.

5.1 Análise dos Livros

Projeto Teláris – Matemática

Figura 4: Recorte da Unidade 1



Fonte: Dante (2013)

Na Unidade 1, Números inteiros e Geometria e Unidade 3, Álgebra e Geometria, são apresentadas imagens e textos introdutórios, com perguntas relacionadas às mesmas, aqui percebemos uma pequena interação da geometria com outras áreas da matemática, como podemos ver nos recortes ao lado retirados da Unidade 1, o mesmo foi percebido em outras partes do livro.

Figura 5: Recorte da Unidade 1

Ponto de partida

Sob a orientação do professor, converse com seus colegas e responda às seguintes questões:

1. Quantos tipos de polígono você identifica na figura ao lado?
2. Sobre qual das linhas apresentadas na figura é possível fazer uma dobra e gerar duas partes que coincidem?
3. Qual a medida do contorno da pequena área?
4. Em um campeonato de futebol, se um time sofre mais gols do que marca, como podemos representar seu saldo de gols (gols marcados – gols sofridos)?

Fonte: Dante (2013)

A partir de um campo de futebol é possível fazer abordagens conectando os temas matemáticos como geometria com o estudo dos polígonos, áreas, as médias, números decimais, números naturais e inteiros, usando os saldos de gols em um campeonato, como é proposto no item 4 da Figura 5. Entre outras coisas que podem ser relacionadas. Assim, a partir de uma situação real e que esta presente no dia a dia de todos, que é o caso do futebol, o estudo ganha significado, indo de encontro com o terceiro ponto-chave da educação crítica, relatado por Skovsmose (2001) em que o ensino deve se relacionar com problemas sociais, problemas ligados ao cotidiano do aluno.

Nos capítulos 2 e 6, temos introduções, relatando a origem das figuras geométricas enfatizando a presença das mesmas no cotidiano dando sentido ao seu estudo, pois, de acordo com Gazire (2000) foi através das observações das formas presentes na natureza e percebendo semelhanças, o homem estudando-as descobre um padrão originando a geometria. Assim, acreditamos que o aluno, também fazendo observações do seu dia a dia torna a aprendizagem geométrica mais significativa.

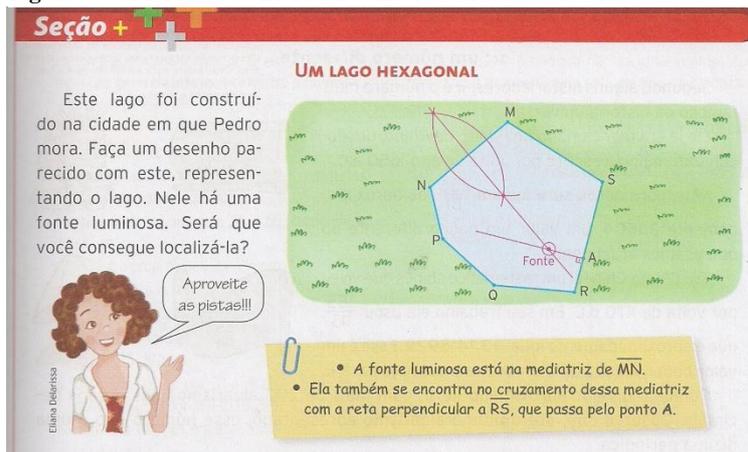
Percebemos que as apresentações dos tópicos são simples com pequenos textos-frases e imagens exemplificando a explicação e logo após exercícios, muitos deles como de costume, servindo apenas para a memorização dos conceitos. Uma proposta interessante é a formação de duplas para a resolução de algumas atividades, que seria mais significativa se esse momento fosse explorado com mais questões que buscasse discussões e questionamentos.

Verificamos também, que boa parte dos exercícios são hipotéticos, poucos com situações referentes a realidades, mas nenhum com certa relevância para a vivência do aluno. Alguns pontos interessantes são as seções de Oficina de Matemática e Raciocínio Lógico, porém, ambos podiam levar o aluno a criar situações investigativas. A Oficina de Matemática, por exemplo, em nossa opinião, poderia explorar mais coisas e até mesmo através dela iniciar o capítulo. Entendemos que a forma como estão sendo abordados esses momentos, fica a critério do aluno fazer ou não. Pensamos que poderia ser mais uma metodologia de ensino para o professor. É apresentado também um pouco de história nas seções de leitura.

Matemática – Ideias e desafios

O que percebemos com o estudo do livro é que o material pouco ou praticamente não explora a realidade, boa parte das imagens apresentadas no livro são desenhos e poucas fotos do mundo real.

Figura 6 – Atividade do Livro Matemática – Ideias e desafios



Fonte: Mori e Onaga (2012)

Nas Unidades 1, 5, 8, 9 e 11, que são tratados os assuntos específicos da Geometria, percebemos situações fictícias e exercícios totalmente hipotéticos. Um exemplo disso é essa situação ao lado, apresentada no livro:

Como um dos objetivos dos PCN (1998), é necessário que o aluno questione sua realidade, e a partir dela formular problemas e procurando resolvê-las. Nesse sentido, qual seria a relevância nessa situação, apresentada na imagem, para se trabalhar em sala de aula? De início, se pararmos para pensar, a que realidade essa atividade esta relacionada? De algum modo esse tipo de situação instiga a curiosidade do aluno? Neste caso, percebemos que não houve nenhuma criticidade na formulação dessa questão.

Na 1º Unidade, o Teorema de Pitágoras serve mais para introduzir o assunto posterior, Números Racionais, acreditamos que o mesmo poderia ser mais explorado. No capítulo 4 da mesma Unidade, Construções geométricas, não tem muito que se falar, como já dito as situações hipotéticas prevalecem e novamente exercícios com objetivo apenas de memorização dos conceitos.

Por se tratar de um livro de professor, no decorrer das páginas com letras minúsculas em róseo são dados sugestões que fica a critério fazer ou não e ir à busca de atividades que complementem tais assuntos.

Em meio a muitos desenhos, algumas imagens de objetos que representam sólidos geométricos, que podem ser encontrados no dia a dia são apresentados, nos capítulos 1 das Unidades 8 e 9. Aqui ressaltamos que poderia ser mais proveitoso se os próprios alunos pudessem levar de casa tais objetos e assim, com objetos da sua convivência se fazer o tal estudo.

Projeto Araribá Matemática

Nas partes voltadas para a Geometria 3, 5 e 6, verificamos que a Editora Moderna (2010) procurou fazer relações dos assuntos com o cotidiano, propostas de atividades em

duplas ou em grupos levando o aluno a pensar. Também apresenta os velhos exercícios de fixação, mas que, se as outras atividades forem abordadas esses exercícios tornam-se relevantes.

É apresentado um pouco da história mostrando como tais temas surgiram e quem são os responsáveis por trás das descobertas e estudos.

Outro momento interessante é em Outras relações métricas no triângulo retângulo na seção Vamos fazer, a partir dessas relações no decorrer do capítulo os alunos vão ganhando condições de demonstrarem o Teorema de Pitágoras. Ou seja, aqui dependendo da abordagem do professor, dialogando com os alunos, pode-se criar um ambiente de investigação proposto por Alro e Skovsmose (2006) onde os alunos podem ser postos a pensar, argumentar, questionar e fazer suas investigações.

Na parte 5, Unidade 11, há relação com a realidade. As questões aqui propostas das seções, Vamos fazer e Vamos aplicar são bem elaboradas levando o aluno a pensar, questionar e analisar as situações. Como podemos ver a seguir:

Figura 7 - Atividade do Livro Projeto Araribá Matemática

Vamos fazer

- 1 Você sabe como transformar um quadrado em um retângulo de mesma área? Construa um quadrado em uma folha colorida, recorte-a e cole no caderno para responder à questão.
- 2 Copie o paralelogramo ao lado no caderno. Como podemos transformar o paralelogramo em um retângulo de mesma área?
- 3 Crie no caderno uma figura que possa ser transformada em um retângulo de mesma área. Em seguida, troque de caderno com um colega e decomponha a figura criada por ele e componha um retângulo.
- 4 Junte-se a um colega, copiem os quadrados ao lado em uma folha e os transformem em um único quadrado que tenha área igual à soma das áreas desses quadrados.

1. Resposta possível:

ILUSTRAÇÕES: ADILSON BECCO

$\triangle DLE \cong \triangle GIM$
 $\triangle ALB \cong \triangle JIM$
 $\triangle FHE \cong \triangle JIG$

Fonte: Editora Moderna (2010)

Figura 8 - Atividade do Livro Projeto Araribá Matemática

Vamos aplicar

- 1 Resolva no caderno.
Um terreno com a forma da figura abaixo será repartido entre quatro irmãos. Todos os irmãos deverão ficar com um terreno de mesma área. Como esse terreno poderá ser repartido?

ADILSON BECCO

Fonte: Editora Moderna (2010)

Essas questões são exemplos de atividades que direcionam o aluno a investigar, a questionarem possíveis soluções, levando ao diálogo em sala aluno/aluno e aluno/professor.

Diante do que foi dito, na tabela a seguir procuramos apresentar os livros, fazendo uma reflexão crítica os assuntos, ou seja, se na abordagem dos conteúdos está havendo relevância e apresentamos momentos em que se podem ter cenários para investigação, tomando como base a proposta de Alro e Skovsmose (2006).

Tabela 1 – Análise dos Livros Didáticos

LIVROS	REFLEXÃO CRÍTICA	CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO
Projeto Teláris – Matemática, 7º Ano	Apresenta poucos elementos relacionados à realidade, resumindo a apenas algumas imagens. Os textos introdutórios buscam dar sentido ao estudo. Não se trabalha com situações reais, são abordadas algumas situações fictícias.	Propõe-se a construção de alguns sólidos. Discussão em duplas ou grupos. As seções, Bate-papo, Raciocínio lógico e Oficina de Matemática, apresentam momentos que podem ser interessantes.
Matemática – Ideias e desafios, 8º Ano	Apesar de apresentar a História da Matemática em certos momentos, boa parte dos textos que abordam e procuram explicar os assuntos são fictícios, percebe-se pouca relação com a realidade.	São propostos momentos para serem trabalhados em duplas ou em grupos, algumas situações orientadas nas seções Seção +, Toquem ideias e resolvam e no decorrer de algumas explicações.
Projeto Araribá Matemática, 9º Ano	São apresentados textos históricos de matemáticos, aborda situações fictícias, mas procura relacionar a matemática em alguns momentos com a realidade.	Algumas atividades e a seção Vamos fazer, propõe situações que levam os alunos a pensarem questionarem e investigarem.

Fonte: Produção do autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo feito, observamos que nos livros estudados, os conteúdos de geometria são distribuídos de forma que não são deixados para o fim dos livros como foi abordado por Ferreira (2008), Lorenzato (1995) e Pavanello (1993) em suas pesquisas, nesse caso, aqui já se vê então uma melhora nesse sentido, quanto a essas obras.

De modo geral, criticamente falando, fazendo um comparativo dos livros estudados com os pontos-chave da Educação Crítica (EC), notamos que, o Livro Didático (LD) não proporciona aos alunos e aos professores uma “competência crítica” e uma “distância crítica”, já que, os assuntos abordados são pré-estabelecidos. Quanto ao terceiro ponto, há uma tentativa de se trabalhar com o cotidiano, mas ainda se encontra longe essa proposta de ensino.

Aqui salientamos conforme apresenta Lorenzato (2006) que um Material Didático é qualquer objeto que possa ajudar ao professor em suas aulas e que o mesmo como auxiliar não ultrapassa essa função. Com esse argumento, o LD na qualidade de MD, é um instrumento para o educador, na qual, de posse do livro, poderão ser feitas consultas para o planejamento das aulas, como também utilizado pelos alunos em sala de aula. Como os LD são de âmbito nacional, é difícil propor momentos que tenham características de cada região do país, para tornar o ensino tão significativo quanto se possa, mas também não apontam caminhos, para que o professor de acordo com realidade do aluno possa trabalhar de forma que o assunto permeie a vivência do estudante.

Quanto a Geometria, nossa abordagem feita no segundo capítulo mostra que esse conteúdo é rico para se trabalhar com situações-problema, é fácil geometrizar o que está ao nosso redor, e de posse disso, criar situações que sejam relevantes para o estudo em sala de aula. Porém, percebemos que os livros não trazem aspectos relevantes para o ensino de geometria. Embora apresente atividades que de acordo com Alro e Skovsmose (2006) tornem a situação investigativa, se não forem adequadamente ministradas, podem se tornar irrelevantes para os estudantes o seu estudo.

Diante disso, para que uma EC ocorra de fato, depende da postura do professor. O LD para introduzir-se em uma EC, pode apresentar propostas, indicando caminhos que proporcionem o professor a adequar as situações apresentadas à realidade dos estudantes.

Assim, concluímos que os Livros Didáticos, mesmo trazendo algumas atividades e situações, que propiciem cenários para investigação, proposto por Alro e Skovsmose (2006),

que levem o aluno a pensar, dialogar e questionar, muito ainda tem que se melhorar quanto ao ensino não só da geometria, mas da Matemática nos livros oferecidos.

REFERÊNCIAS

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BENNEMANN, MARCIO; ALLEVATO, NORMA SUELY GOMES. Educação matemática crítica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**. ISSN 2238-8044, v. 1, n. 1, 2012.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática In: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia**. Campinas: Papirus, 2001

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2017: guia de livros didáticos – ensino fundamental anos finais / Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF: 2015.
Disponível em: < <http://www.fnnde.gov.br/pnld-2017/#>>.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1998.

CEOLIM, A.J.; HERMANN. W. **Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica**. RPEM, Campo Mourão, Pr, v.1, n.1, jul-dez. 2012

DANTE, L. R. **Projeto Teláris – Matemática**. 1º ed. São Paulo: Ática, 2013.

FERREIRA, Ana Célia. **Ensino da Geometria no Brasil: enfatizando o período do Movimento da Matemática Moderna**. 2008.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3º Ed. Rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GARIZE, E.S. **O não resgate das geometrias**. Campinas: Unicamp, 2000. (Dissertação, Doutorado)

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria**. A Educação Matemática em Revista, São Paulo, n. 4, 1995.

LORENZATO, S. (org.), **O laboratório no ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores)

MARTINS, L.F. **Motivando o ensino de Geometria**. Criciúma: Unesc, 2008.

MORI, Iracema; ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática: Ideias e Desafios**. 17 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

PASSOS, C. M. **Etnomatemática e Educação Matemática Crítica: conexões teóricas e práticas**. Dissertação de mestrado em Educação – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

PAVANELLO, R.M. **O abandono do ensino de Geometria: uma visão histórica**. Campinas: Unicamp, 1989. (Dissertação, Mestrado)

PAVANELLO, R.M. **O abandono do ensino de Geometria no Brasil: causas e consequências**. Revista Ketetiké, Campinas, n. 1, 1993.

PROJETO ARARIBÁ. **Matemática**, Editora Moderna, 3º Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. Campinas: Papyrus, 2001.

ANEXOS

