



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - CAMPUS VI – CAETITÉ - BA
COLEGIADO DE MATEMÁTICA

GISLAINE FERREIRA DOS SANTOS CARVALHO

**O ENSINO DE GEOMETRIA NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA
AMOSTRA NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE INSTITUIÇÕES
PÚBLICAS**

CAETITÉ-BA

2019

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - CAMPUS VI – CAETITÉ - BA
COLEGIADO DE MATEMÁTICA

GISLAINE FERREIRA DOS SANTOS CARVALHO

**O ENSINO DE GEOMETRIA NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA
AMOSTRA NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE INSTITUIÇÕES
PÚBLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Matemática, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Msc.^a Rozimeire Soares de Oliveira Porto

CAETITÉ-BA

2019

GISLAINE FERREIRA DOS SANTOS CARVALHO

**O ENSINO DE GEOMETRIA NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA
AMOSTRA NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE INSTITUIÇÕES
PÚBLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Matemática, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Msc.^a Rozimeire Soares de Oliveira Porto

Aprovado (a) com média: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Msc.^a Rozimeire Soares de Oliveira Porto (Orientadora e presidente da banca)
Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Prof. Esp. Adamilton Novais Silveira
Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Prof.^a Maria Telma Oliveira Da Silva
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

*Aos meus pais, familiares, amigos, professores,
estudantes de Matemática e a todos os leitores
deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

A Deus que me guarda e me dá forças para prosseguir em minha caminhada.

Aos meus queridos pais (Deodato e Luciana), por todo apoio e amor, por sempre acreditarem em meus sonhos e fortalecer-me nos momentos mais difíceis da minha vida.

A minha irmã (Renata), minha companheira ajudando muito nessa caminhada.

Ao meu esposo (Carlos Alexandre), por todo carinho, paciência, esforço e compreensão a mim concedidos, fortalecendo e incentivando para que em nenhum momento eu vinhetes a desistir.

Aos meus sogros (João Carlos e Valdinês) e o meu cunhado (Bruno), por terem colaborado para minha acadêmica.

Aos meus professores(as), desde o início de minha vida escolar até o fim da graduação, pela colaboração na construção do meu conhecimento.

A minha orientadora professora mestra Rozimeire Porto sempre me auxiliando, apoiando, motivando na escrita desta pesquisa, dando todo o amparo necessário para que eu pudesse realizar o estudo.

Aos professores colaboradores da pesquisa, pela contribuição que deram a ela, sem vocês não conseguiria concluir a pesquisa.

A minhas amigas da Faculdade Lucinere, Elaine, Bizza, Manoela, Cida, Sidneia, Bruna, Josy e Delma da Secretária acadêmica. Obrigada por fazerem parte da minha formação!

A todos que de certa forma colaboraram, direta ou indiretamente para que eu pudesse chegar até onde estou.

Enfim a todos que torceram pelo meu sucesso e que acreditaram que um dia ele se tornaria realidade.

“A vida é como a Matemática, criamos raízes que o mundo tenta subtrair de nós, porém o que é somado de bom nos ajudará a ter a solução exata do que precisamos.”

Ester Menezes

RESUMO

Neste trabalho apresentamos uma amostra analítica com cinco professores de Matemática em que propomos investigar a situação do ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio de três escolas estaduais de uma cidade do interior baiano. Nossa opção teórica metodológica aporta-se nos fundamentos de uma pesquisa qualitativa, na modalidade descritiva com uma aproximação interpretativa. Para desenvolver esta pesquisa recorreremos a BOYER (2010); LORENZATO (1995); LIBÂNEO (1985); DANTE (2008) dentre outros e aos documentos oficiais como a LDB, Lei 9394/96; os PCNs (1997, 2002) e a BNCC (2018). O instrumento investigativo selecionado foi um questionário contendo 19 questões em forma de perguntas abertas e fechadas. Este gerou dados que nos possibilitaram direcionar, organizar e coletar as informações necessárias para a análise e compreensão do objeto de investigação. Esses dados foram analisados a partir de categorias emergentes selecionadas no decorrer da pesquisa. A partir das perspectivas dos professores pesquisados podemos concluir que no ensino de Geometria existe um movimento constante que visa mudanças conceituais e didáticas no seu processo de ensino para garantir a aprendizagem dos estudantes. Todavia para que estas mudanças façam um diferencial na educação como um todo, exige-se investimento físico por parte dos órgãos estaduais de ensino e, também uma melhoria no processo de formação inicial e continuada dos professores regentes.

Palavras chaves: Ensino de Geometria. Práticas Docentes. Ensino Médio.

ABSTRACT

In this work we present an analytical sample with five Mathematics teachers in which we propose to investigate the situation of Geometry teaching in the 3rd year of High School in three state schools of a city in the interior of Bahia. Our methodological theoretical option is based on the foundations of a qualitative research, in the descriptive modality with an interpretative approach. To develop this research we resort BOYER (2010); LORENZATO (1995); LIBÂNEO (1985); DANTE (2008), among others, and the official documents such as LDB, Law 9394/96; the PCNs (1997, 2002) and the BNCC (2018). The selected investigative instrument was a questionnaire containing 19 questions in the form of open and closed questions. This one generated data that enabled us to direct, organize and collect the information necessary for the analysis and understanding of the investigation object. These data were analyzed from emerging categories selected in the course of the research. From the perspectives of the teachers researched we can conclude that in the teaching of Geometry exist a constant movement that aims at conceptual and didactic changes in your teaching process to guarantee students learning. However, for these changes to make a differential in education as a whole, it is necessary to exist physical investment by part of state education bodies and also an improvement in the process of formation initial and continuing training of the regent teachers.

Keywords: Teaching Geometry. Teaching Practices. High School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Deslocamento da abelha formando a reta Diagonal do cubo.....	25
Figura 02 – Representação gráfica dos pontos A, B, C e D. Construído pelo GeoGebra.....	27
Figura 03 – Planificação da caixa de bombom.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Categorias Emergentes.....	37
Tabela 4.1.1 – Pseudônimos: escolas e professores.....	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivos da pesquisa.....	14
1.2 Estrutura do trabalho.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 O conhecimento Geométrico: Geração, organização intelectual e escolar.....	16
2.1.1 História da Geometria.....	16
2.1.2 A Geometria do Ensino Médio na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).....	19
2.1.2.1. Exemplos de situações-problema.....	24
2.1.2.2. Exemplos de situações-problema.....	25
2.1.2.3. Exemplos de situações-problema.....	27
2.1.3 O Pensamento Geométrico na perspectiva cognitiva e nas propostas curriculares nacionais.....	29
3. OPÇÃO TEÓRICO- METODOLÓGICA	32
3.1 Abordagem da pesquisa.....	32
3.1.1 Objeto de Investigação – Questionário.....	33
3.2 Situando a pesquisa.....	35
3.2.1 Universo.....	35
3.2.2 Sujeitos Pesquisados.....	35
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
4.1 Categorias Emergentes.....	39
4.1.1 Diretrizes curriculares para o ensino de Geometria.....	39
4.1.2 Práticas pedagógicas.....	42
4.1.3 Geometria no cotidiano.....	44
4.1.4 Perspectiva do professor no ensino de Geometria.....	45
5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	47
5.1 Respondendo á questão norteadora da pesquisa.....	48
5.2. Implicações da pesquisa.....	48
REFERÊNCIAS	51

Seção 01

Nesta seção apresentaremos a motivação que proporcionou o estudo, os objetivos pleiteados, bem como a estrutura que permeou todo o processo investigatório.

1. INTRODUÇÃO

Ao adentrar na Universidade do Estado da Bahia – UNEB, DCH, Campus VI, tive uma grande dificuldade em compreender aspectos conceituais da Geometria Acadêmica esperada para um curso de Licenciatura plena em Matemática. Percebi então, que a minha base cognitiva na área de Geometria era insatisfatória para a compreensão da complexibilidade imposta e uma progressão acadêmica na área geométrica.

Desde os anos iniciais até mesmo no Ensino Médio não cheguei a estudar a Geometria detalhadamente. No curso superior ela se subdivide em várias Geometrias, entre elas: desenho geométrico, Geometria plana, espacial, analítica e descritiva.

Quando estudante do Ensino Médio deparei com muitas dificuldades em compreender as noções geométricas e sua aplicação no contexto real e nas avaliações seletivas. Muitos conceitos não tinham a menor ideia de como eram, pois foram excluídos da minha grade curricular. Baseado nesta experiência na Educação Básica juntamente com as dificuldades encontradas e/ou percebidas na universidade, desperta em mim uma inquietação (empírica) de saber se ocorreram mudanças conceituais e metodológicas na área de Geometria, durante o intervalo (meu Ensino Médio e Superior), ou seja, se os conceitos e metodologias utilizados pelos professores estão de acordo com as necessidades dos estudantes.

Deste modo, vi na possibilidade de construção do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, uma oportunidade de investigar este fato analisando o ensino de Geometria especificamente no 3º ano do Ensino Médio¹. Para isto, proponho uma pesquisa que tenha como objeto de estudo, uma amostragem de professores de instituições públicas do Ensino Médio sobre o ensino de Geometria.

Considerando que ao pesquisar sobre este tema poderíamos (eu, orientador, especialistas e teóricos) investigar a situação do ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio de três escolas estaduais da rede pública de ensino de uma cidade do interior baiano.

¹ Porque na minha concepção o ensino no 3º ano do Ensino Médio, reflete a sistematização conceitual de toda a Educação Básica na área da Geometria.

Posto isto, nos propomos a estudar os pressupostos curriculares e metodológicos da Geometria trabalhada no Ensino Médio, apresentado pelos livros didáticos, pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e ainda, na perspectiva dos professores atuantes.

Sabemos que a área de Geometria é muito extensa e tem várias ramificações, porém para essa pesquisa nos limitaremos a Geometria trabalhada e ensinada no Ensino Médio, que estão estabelecidas por Lei e devem ser seguidas. Assim, as Geometrias que abordaremos serão a Geometria plana, espacial e analítica.

Dessa forma, a pesquisa irá trazer apontamentos que reverberará como os professores desta cidade estão preparando os estudantes nos anos finais de conclusão do Ensino Médio no tocante à Geometria. De acordo com pesquisas anteriores (MIGUEL, FIORENTINI, e MIORIM 1992; PAVANELLO, 1993, LORENZATO, 1995), o ensino de Geometria foi muitas vezes abandonado e deixado de lado dando espaço a outros conteúdos. Em outras palavras, o ensino de Geometria por um longo tempo ficou em segundo plano nos currículos de Matemática das escolas brasileiras, estando ausente ou quase ausente.

Neste contexto, para Lorenzato (1995), existem duas razões principais para isso: muitos professores não tinham os conhecimentos necessários para ensinar Geometria e ainda, a exagerada valorização que se atribuía aos livros didáticos. Esta organização dos livros muitas vezes apresentavam esses conteúdos como um conjunto de fórmulas e definições que eram apresentados em seus capítulos finais, aumentando a possibilidade deles não serem estudados devido a falta de tempo.

Assim nesta pesquisa buscamos identificar qual o status que o ensino de Geometria ocupa em apenas três escolas estaduais da rede pública de ensino de uma cidade do interior baiano no currículo e nas propostas metodológicas do 3º ano do Ensino Médio. Procurando averiguar se nos dias atuais um grupo de professores (específicos) atribui à devida atenção a Geometria ou se esta ainda encontra-se relegada a um plano inferior no currículo das escolas do Ensino Médio.

Consideramos que a aplicação dos conceitos geométricos é muito vasta e que o pensamento geométrico está presente a todo o momento no cotidiano. Desde as lindas e maravilhosas Geometrias encontradas na natureza, as mais belas engenhocas e construções produzidas pelos homens, podendo ser estudadas por vários ramos da Geometria, portanto devemos valorizar essa imensidão de riquezas que estão a nossa volta.

Dessa forma, como já mencionado, fomos instigadas a questionar sobre o ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio numa cidade do interior baiano. Para isto buscamos responder a seguinte questão norteadora:

QUAL A PERSPECTIVA CONCEITUAL DIDÁTICA QUE CINCO PROFESSORES DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE UMA CIDADE DO INTERIOR BAIANO EXIBEM EM RELAÇÃO AO ENSINO DE GEOMETRIA NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO?

Para responder a este questionamento elaboramos um estudo investigativo de cunho qualitativo com a proposta de indagar a natureza pedagógica da relação professor e ensino de Geometria. Fundamentamos a pesquisa na modalidade descritiva com uma aproximação interpretativa para que pudéssemos identificar e compreender como a Geometria está sendo abordada em três escolas estaduais da rede pública de ensino desta cidade. Não nos preocupamos neste estudo se a forma abordada pelos professores era a ideal. Abstemo-nos apenas em analisá-las de acordo com o processo teórico-metodológico utilizado por estes professores de Matemática e por aqueles que fundamentam nossa pesquisa.

1.1 Objetivos da pesquisa

Objetivo Geral

Identificar a perspectiva conceitual didática de professores de instituições públicas de uma cidade do interior baiano no ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio.

Objetivos Específicos

- Examinar as diretrizes curriculares e os conteúdos de Geometria que permeiam o ensino de Matemática do 3º ano do Ensino Médio nas escolas estaduais da rede pública de uma cidade do interior baiano;
- Identificar a relação conceitual entre as Geometrias específicas do Ensino Médio;
- Analisar a didática adotada pelos professores de Matemática no ensino de Geometria nas escolas estaduais da rede pública de uma cidade do interior baiano.

1.2 Estrutura do trabalho

Para relatar a estrutura e a trajetória da pesquisa, apresentaremos a seguir uma descrição sucinta das cinco seções que compõem este estudo.

Na primeira seção serão explanados os objetivos quanto ao ensino curricular de Geometria e práticas pedagógicas adotadas pelos docentes e também os caminhos utilizados para alcançar e responder o questionamento. No tocante ao ensino de Geometria traremos uma amostra do trabalho curricular e pedagógico de cinco professores da rede de ensino público do 3º ano do Ensino Médio. No que concerne às práticas pedagógicas dos docentes nos ateremos às opiniões retratadas no instrumento investigativo (questionário). Estas discursões nortearam a pesquisa e retrataram os elementos notáveis, de modo que foi possível deixar registrado todos os objetivos e caminhos utilizados para alcançá-los.

Na segunda seção, apresentamos uma revisão de literatura (referencial teórico) sobre os estudos publicados e discursões de especialistas na área do ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio, bem como sua importância nos documentos oficiais, situações-problema que exemplificam e comprovam a relevância e a correlação entre as Geometrias abordadas no Ensino Médio. Na sequência apresentamos o pensamento geométrico na perspectiva cognitiva e nas propostas curriculares nacionais.

A terceira seção é dedicada à caracterização do tipo de investigação utilizada, como ela foi construída, a metodologia de aplicação utilizada, os procedimentos adotados, o instrumento investigativo, o universo da pesquisa e os sujeitos analisados.

Na quarta seção discutimos sobre as análises dos resultados gerados no instrumento investigativo que foram obtidos no decorrer da pesquisa utilizando os dados gerados nas respostas dos professores quanto ao questionário.

Por fim, na quinta seção faremos algumas considerações do que foi apresentado durante esse trabalho monográfico respondendo a questão norteadora e algumas considerações inferidas por nós, sintetizando de forma concisa (neste momento) nossa interpretação quanto aos dados gerados e analisados no estudo.

Seção 02

Nesta seção apresentaremos os estudos, as discursões de especialistas na área do ensino de Geometria, sua importância nos documentos oficiais, situações-problema que exemplificam e comprovam a relevância e a correlação entre as Geometrias abordadas no Ensino Médio, e ainda o pensamento geométrico na perspectiva cognitiva e nas propostas curriculares nacionais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O conhecimento Geométrico: Geração e organização intelectual e escolar

A Geometria é uma área da Matemática que oferece possibilidades para o estudante analisar, representar e problematizar uma compreensão da realidade com o espaço de forma ordenada e organizada. Além de possuir um vasto campo de aplicações prática, o seu ensino requer maior sensibilidade do professor, pois trabalha com as formas visuais, com os conceitos e propriedades que permitem construir conhecimentos teóricos. Estes conhecimentos geométricos são importantes tanto nos aspectos formativos como funcionais na vida do ser humano, havendo grande utilidade em diversas áreas como na física, arquitetura, engenharia, entre outras.

Os conhecimentos geométricos, assim como qualquer outro conhecimento científico, é resultado de um acumulado de experiências, métodos, definições e aplicações que foram organizadas por gerações no decorrer de sua existência. Fruto das necessidades de sobrevivência e adaptação ao mundo físico, os conhecimentos são transmitidos de geração em geração que no decorrer da história vão sendo ampliado e ajustado para satisfazer as necessidades de sobrevivência física e intelectual do ser humano.

2.1.1 História da Geometria

A Geometria está presente de diversas formas e em variadas situações nas nossas vidas, seja na natureza, na utilização de objetos, nas artes, nas brincadeiras infantis, nos jogos,

nas construções, etc. Desde a antiguidade, ela faz parte do nosso universo, sendo um dos ramos da Matemática mais antigo que estuda o espaço e as formas que podemos ocupá-los.

Na literatura não encontramos subsídios que datam a cronologia de geração, sendo que antes mesmo de existir a escrita já se utilizava da Geometria, ou seja, “não pode afirmar precisamente sobre a origem da Geometria, pois os primórdios do assunto são mais antigos que a arte de escrever” (BOYER, 2010, p.5). Podemos citar como exemplo as pinturas rupestres encontradas em cavernas da região da Mesopotâmia, do Egito, dentre outras que tem milhares de anos. Não podendo deixar de citar os sítios arqueológicos existente no interior baiano².

Devido ao bom uso da Geometria pelos povos mais antigos na utilização do espaço, na divisão de terras e na construção de estratégias para resolver problemas ela tornou-se uma fonte de grande importância nas nossas vidas até os tempos modernos.

Devemos ter em mente que a teoria da origem da Geometria numa secularização de práticas ritual não está de modo nenhum provada. O desenvolvimento da Geometria pode ter sido estimulado por necessidades práticas de construção e demarcação de terras, ou por sentimentos estéticos em relação a configurações e ordem. (BOYER, 2010, p.5)

A Geometria é uma área da Matemática que está muito presente na vida cotidiana. Basta olharmos ao nosso redor e percebermos que estamos cercados de objetos que guardam relação com formas geométricas. Assim, pelo que foi visto podemos supor que foi de certa forma através da observação da natureza e do atendimento as necessidades cotidianas que a Geometria se desenvolveu como área privilegiada da Matemática.

Seguindo as afirmações de Boyer (2010), “Heródoto e Aristóteles não quiseram se arriscar a propor origens mais antigas que a civilização egípcia, mas é claro que a Geometria que tinham em mente possuía raízes mais antigas [...]”. Dessa forma, as ideias de Heródoto e Aristóteles podem ser consideradas como representante de duas teorias opostas quanto às origens da Matemática, um acreditando que a origem fosse à necessidade prática (agrimensura), já o outro que a origem estivesse no lazer sacerdotal e ritual daqueles povos.

Assim, os geômetras egípcios chamados “esticadores de corda” (BOYER, 2010), podem ser tomados como apoio de qualquer uma dessas teorias, pois as cordas eram usadas tanto para traçar as bases de tempos como para realinhar demarcações apagadas de terras.

²Documentário do Dendê na Mochila da TV Aratu, afiliada do SBT na Bahia, exibido no dia 12.05.18, Episódio 096, 4ª Temporada. **Dendê na Mochila - Caetitê e Vitória da Conquista/BA - Episódio 096 - 12.05.18 - 4ª Temporada.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ei3z77owL6M>> Publicado em 17 de maio de 2018.

Aos egípcios, por exemplo, deixaram documentos escritos e uma grande quantidade de informações sobre a Geometria. Além dos documentos, a construção das pirâmides e outros monumentos da civilização egípcia revelam o uso de conhecimentos geométricos (ROONEY, 2012). Os primeiros registros apontam sua origem a partir da necessidade de medir a terra, sendo provável que venha daí o termo utilizado, já que a Geometria é uma palavra de origem grega, em que *geo* provém de gaia/terra e *metria* de métron/medida (BOYER, 2010).

Assim percebemos que a Geometria pode ter nascido da ciência empírica ou experimental, para depois se tornar uma ciência da Matemática (ROONEY, 2012). Além de ser capaz de estabelecer relações entre o desenvolvimento das técnicas de confecções de objetos antigos, despertando então o conhecimento geométrico.

Um dos grandes nome que podemos ter como referência à Geometria e que seus escritos são datados de muitos anos atrás, tempos esses antes de Cristo é Euclides de Alexandria (IV a.C) que copilou o conhecimento geométrico conhecido até sua época em 13 volumes que chamou de Os Elementos, estabelecendo ordem lógica aos conhecimentos geométricos advindo dos egípcios e aprofundando as descobertas das propriedades das figuras geométricas (EVES,2012). Boyer reforça esta discussão em seu livro História da Matemática e argumenta que:

[...] notavelmente pouco sobre a vida de Euclides e nenhum lugar é associado a seu nome. O autor é conhecido como Euclides de Alexandria, por ter sido convidado por Ptolomeu I a ensinar Matemática em uma escola que criara em Alexandria, em virtude sua fama e de seu livro – Os Elementos. (BOYER 2010, p.69)

Como um dos ramos da Matemática, o ensino de Geometria é extremamente relevante na vida do estudante enquanto cidadão, pois segundo Lorenzato (1995, p. 5), “[...] 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 [...]”. Podemos dizer que a Geometria está ligada a habilidades de o sujeito orientar-se no espaço criando uma percepção de mundo, podendo verificar a todo tempo que a Geometria esta presente em sua vida nas construções, ruas, objetos, entre outros.

Assim, a Geometria é parte essencial da Matemática, sua importância é inquestionável tanto pelo ponto de vista prático quanto pelo aspecto instrumental na organização do pensamento lógico, na construção da cidadania, na medida em que a sociedade cada vez mais se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se aprimorar, pois conforme (LORENZATO, 1995, p. 6) “A Geometria é um ramo da

Matemática de extrema importância, e se interliga com a aritmética e com a álgebra porque os objetos e as relações dela correspondem aos das outras”.

A Geometria tem fundamental importância no desenvolvimento dos estudantes. É uma área da Matemática que estimula a criatividade e pode contribuir para desenvolver habilidades como resolução de problemas, investigação, capacidade de análise, flexibilidade de pensamento o que vem ao encontro do que se propõe em termo de formação básica. Como aborda a autora Fonseca (2001), o ensino da Geometria é de grande importância, considerando o desenvolvimento de habilidades e competências, a percepção e a melhor compreensão na resolução de problemas, pois o ensino de Geometria oferece uma imensa oportunidade ao estudante, de olhar, comparar, medir, generalizar e abstrair desenvolvendo o pensamento lógico.

A Geometria auxilia no desenvolvimento da pessoa, ajudando-o na resolução de problemas do dia a dia, na melhor visualização e aproveitamento do espaço tridimensional, melhorando a habilidade de percepção visual e auxiliando no estabelecimento de conexões entre a Matemática e outras áreas de conhecimentos.

Compreendemos assim, que os estudiosos citados têm diferentes posições sobre a Geometria, mas o importante é conhecer a visão que os professores têm sobre a sua origem e o seu desenvolvimento, bem como sobre os conceitos que são importantes para os estudantes e se influenciam na forma como realizam suas práticas.

Percebemos a importância do estudo da Geometria ao nos depararmos com situações cuja habilidade requer uma forma de olhar criterioso para medir, comparar, exercitar o raciocínio lógico nas generalizações e abstrações em situações do cotidiano. Numa relação entre o mundo físico e os conhecimentos adquiridos em sala de aula (ROSA NETO, 2002). Neste contexto, podemos conjecturar a importância de se ter a Geometria como uma disciplina regimentada por diretrizes curriculares e ajustadas aos currículos e planejamentos docentes.

2.1.2 A Geometria do Ensino Médio na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB e Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs

Na área da educação contamos com diversas diretrizes que defendem e garantem um ensino e uma gestão democrática, para que todos os cidadãos tenham direitos iguais e conteúdos unificados em todo o país. Este direcionamento tende a garantir assim aos

educandos o direito de usufruir dos conhecimentos necessários para o exercício da cidadania. Neste contexto temos a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional, a LDB (Lei 9394/96), os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996) e em fase de homologação a Base Nacional Comum Curricular – BNCC³.

A LDB é a legislação que define e regulamenta o sistema educacional brasileiro, seja ele público ou privado. Esta legislação foi criada com base nos princípios presentes na Constituição Federal, que reafirma o direito à educação desde a educação básica até o ensino superior. Teve duas promulgações a última em 1996, que vigora até os dias atuais.

Esta lei define e regulariza o sistema de educação brasileiro com base nos princípios presentes na Constituição. Foi citada pela primeira vez na Constituição de 1934 e posteriormente o primeiro projeto de lei foi encaminhado pelo Poder Executivo ao Legislativo em 1948, levando treze anos de debates até o texto chegar à sua versão final. A primeira LDB foi publicada em 20 de dezembro de 1961 pelo presidente João Goulart, seguida por outra versão em 1971, em pleno regime militar, que vigorou até a promulgação da mais recente em 1996. (BRASIL, MEC, 2013)⁴.

As Diretrizes mesmo havendo sua última promulgação em 1996 vêm trazendo inúmeras atualizações. A última atualização ocorreu em março de 2017, por meio da Lei nº 13.415⁵. Essas alterações visam buscar melhorias para a nossa educação, sempre primando pelo direito universal à educação para todos.

Assim, podemos dizer que é por meio da LDB que encontramos os princípios gerais da educação, bem como as finalidades, os recursos financeiros, a formação e diretrizes para a carreira dos profissionais da educação.

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs é uma coleção de documentos, ou seja, diretrizes elaboradas pelo Governo Federal que compõem a grade curricular de uma instituição educativa, havendo como principal objetivo orientar os educadores por meio da normatização dos fatores básicos para cada disciplina. Este documento abrange tanto a rede

³ BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**; Ministério da Educação. Versão. Completa em revisão, publicada pelo MEC, 06 de dezembro de 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC-EM_Vers%C3%A3oCompleta_EmRevis%C3%A3o_06dez.pdf> Acesso em: 10 de dezembro de 2018.

⁴BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação**. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. MEC, SEB, DICEI, 2013. 542p

⁵OLIVEIRA, Andréa. **LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394 Completa, Interativa e Atualizada**. Centro de Produções Técnicas. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/ldb/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-completa-interativa-e-atualizada>> Acesso em: 11 de dezembro de 2018.

pública, como a rede privada de ensino, fundamentando os currículos conforme o nível de escolaridade dos estudantes.

Sua meta é servir como ponto de partida para o trabalho docente, norteador as atividades realizadas na sala de aula, sendo que cada instituição deve montar o seu Projeto Político Pedagógico, sua proposta pedagógica, adaptando esses conteúdos à realidade social da localidade onde está inserida. Os PCNs servem de referência para a construção curricular e pedagógica das escolas e também para a transformação de objetivos, conteúdos e didática do ensino da Educação Básica.

Em sua abordagem, os Parâmetros Curriculares Nacionais definem que os currículos e conteúdos não podem ser trabalhados apenas como transmissão de conhecimentos, mas que as práticas docentes devem encaminhar os estudantes rumo à aprendizagem.

Como proposta de unificação curricular do Ensino Médio, temos a BNCC, que estabelece um padrão único de ensino. O Ministério da Educação – MEC anunciou em Junho de 2015 a construção da primeira versão da Base Nacional Comum Curricular e em maio de 2016 sua segunda versão. Esta base quando homologada servirá para nortear os currículos das escolas de todo país.

A primeira versão foi apenas um protótipo, enquanto que na segunda foram incorporadas contribuições populares. No decorrer de 2016 o MEC realizou seminários estaduais para discutir junto com a sociedade sobre essa segunda versão. Posto isto, este documento relativo ao Ensino Médio, foi divulgado pelo MEC no mês de abril de 2018 e atualmente está sendo debatido pelo Conselho Nacional de Educação – CNE, que por sua vez foi aprovado no dia 04 de dezembro de 2018 por este mesmo conselho. Em processo de revisão (MEC), este documento a ser homologado reflete a diversidade do panorama educacional brasileiro e os desafios a serem enfrentados na construção de uma educação de qualidade como direito de todos.

As aprendizagens essenciais definidas na BNCC do Ensino Médio estão organizadas por áreas do conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas).

No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. (BRASIL, 2018. p. 7)

Na área do conhecimento de Matemática e suas Tecnologias, a BNCC organizou as habilidades das unidades de conhecimento em áreas, constituídas em: Números e Álgebra, Geometria e Medidas, Probabilidade e Estatística.

Assim, na área de Geometria e Medidas propõe um conjunto de habilidades e competência geométricas a serem empregadas em diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e dedução de expressões de cálculo para aplicá-las (área) em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

No Ensino Médio a Matemática tem como meta formar cidadãos éticos e autônomos, que tenham condições de compreender os processos produtivos, e que ao concluírem esta etapa de ensino estejam preparados para o trabalho e para interagir socialmente. A Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional, mostra em seu artigo 35, inciso II, que uma das finalidades do Ensino Médio, é

[...] a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posterior [...]. (BRASIL, 2014, p.13)

Os documentos oficiais apresentam uma concepção de que a disciplina de Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, o que ajuda a estruturar o pensamento geométrico e o raciocínio dedutivo.

No artigo 36 da LDB, (Lei 9394/96), diz que o currículo do Ensino Médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino. Dividido assim em cinco partes: Linguagens e suas tecnologias; Matemática e suas tecnologias; Ciências da natureza e suas tecnologias; Ciências humanas e sociais aplicadas; e Formação Técnica e Profissional.

E para ampliar o currículo do Ensino Médio e proporcionar mudanças e reformulação nas áreas que contemplam a educação como um todo, observamos uma ampliação quanto à diversidade conceitual e metodológica proposta para o ensino de Geometria⁶.

Corroboramos com esta reformulação, pois:

⁶ A reformulação do Ensino Médio no Brasil, é estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996 regulamentada em 1998, pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), procurou atender as necessidades de atualização da educação brasileira, para impulsionar uma democratização social e cultural mais efetiva da parcela da juventude brasileira.

A Geometria está presente nas formas naturais e construídas, é essencial à descrição, à representação, à medida e ao dimensionamento de uma infinidade de objetos e espaços na vida diária e nos sistemas produtivos e de serviços. (BRASIL, 2002, p.123)

Neste sentido os PCNs legitimam estas mudanças quando atestam que a Geometria está a todo tempo na vida diária de qualquer pessoa e que seu estudo deve ser fundamentado por práticas pedagógicas eficazes. Ressalta, também, que ao utilizar as formas geométricas na representação ou visualização em partes do mundo real, percebemos a importância de compreender e construir modelos para resolução de questões da Matemática e de outras disciplinas. E com a Geometria sendo parte integrante deste tema, o estudante poderá desenvolver habilidades de visualização, de desenho, de argumentação lógica e de aplicação na busca de solução para problemas do mundo real.

Para o ensino de Geometria no Ensino Médio os Parâmetros Curriculares Nacionais, trazem temas estruturadores do ensino de Matemática e um dos critérios básico e geral é que os conteúdos ou temas escolhidos devem permitir ao estudante desenvolver as competências avançando a partir do ponto em que se encontra.

Dessa forma, os temas estruturadores do ensino de Matemática devem permitir articulações entre diferentes ideias e conceitos para garantir maior significação para a aprendizagem, possibilitando ao estudante o estabelecimento das relações de forma consciente no sentido de caminhar em direção às competências da área, tornando mais eficaz a utilização do tempo disponível.

Assim, os três temas estruturadores da área da Matemática desenvolvidos nos três anos do Ensino Médio são os seguintes eixos: Álgebra: números e funções; Geometria e medidas e Análise de dados. Para efeito do estudo iremos discutir nesta pesquisa somente o segundo tema, Geometria e medidas. Para o desenvolvimento desse tema, são propostas quatro unidades temáticas: Geometria plana, espacial, métrica e analítica.

As propriedades que são abordadas sobre a Geometria tratam-se de dois tipos, a saber: as associadas à posição relativa das formas e as associadas às medidas. Isso dá origem a duas maneiras diferentes de abordar os conceitos da Geometria. A primeira delas marcada pela identificação de propriedades relativas a paralelismo, perpendicularíssimo, interseção e composição de diferentes formas. No tocante a segunda, identificamos o foco de quantificar, mensurar comprimentos, áreas e volumes.

A Geometria analítica tem como função tratar algebricamente as propriedades e os elementos geométricos inseridos. O estudante do Ensino Médio tem a oportunidade de

conhecer essa forma de pensar analiticamente que tende a transformar problemas geométricos na resolução de equações, sistemas ou inequações. Desse modo, o estudante pode perceber que existem varias formas de abordar e resolver uma mesma situação-problema. Isto reflete seu nível de conhecimento cognitivo a respeito da Geometria e suas nuances estando de acordo com os instrumentos matemáticos presentes em seu repertório conceitual.

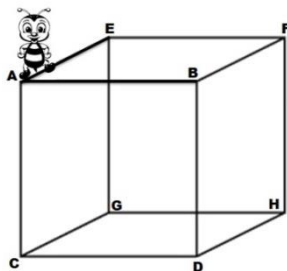
Dessa forma os conteúdos e habilidades propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, para as unidades temáticas a serem desenvolvidas no segundo tema Geometria e medidas seriam: **Geometria plana:** semelhança e congruência; representações de figuras; **Geometria espacial:** elementos dos poliedros, sua classificação e representação; sólidos redondos; propriedades relativas à posição: intersecção, paralelismo e perpendicularíssimo; inscrição e circunscrição de sólidos; **Métrica:** áreas e volumes; estimativa, valor exato e aproximado; **Geometria analítica:** representações no plano cartesiano e equações; intersecção e posições relativas de figuras.

Estas unidades temáticas são distribuídas nos três anos do Ensino Médio. A saber: no primeiro ano, o estudante amplia as noções da Geometria plana. No segundo ano, estas noções são consolidadas e suas estruturas teóricas evoluem para o campo da Geometria espacial. Por fim no terceiro ano, os estudantes adentram nos domínios do campo da Geometria analítica em parceria com as Geometrias estudadas nos anos anteriores (BRASIL, 2002).

A seguir apresento situações-problema que exemplificam e comprovam a relevância e a correlação entre as Geometrias abordadas no Ensino Médio.

2.1.2.1. Exemplos de situações-problema

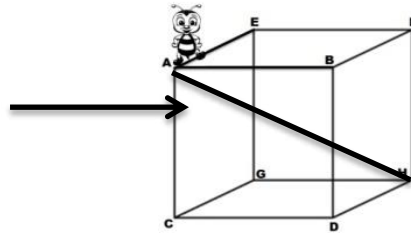
Exemplo 1: Certa abelha pousa em uma das extremidades de uma pequena caixa que estava aberta e tem o formato de um cubo, cada aresta mede 10 cm. Como mostra a figura abaixo à abelha está no ponto A e deseja ir para o ponto H dessa caixa. Qual será a menor distância que a abelha poderá percorrer para chegar ao ponto H que ela tanto deseja?



Fonte: Elaborada pela autora

Como a abelha estar no ponto A da caixa que estar aberta e deseja chegar ao ponto H que esta no fundo dessa caixa, e devendo percorrer a menor distância, uma vez que a menor distância entre dois ponto é uma reta (Geometria analítica). Assim a abelha poderá voar até o ponto desejado deste cubo, formando a reta **Diagonal** do cubo (Geometria espacial).

Figura 01 – Deslocamento da abelha formando a reta Diagonal do cubo



Fonte: Elaborada pela autora

Sabemos que a Diagonal do cubo pode ser expressa por: $d = a\sqrt{3}$, em que a variável a representa a medida da aresta e d a medida da diagonal do cubo, e como anuncia a situação-problema 1, em que a aresta do cubo mede 10cm, então $d = 10\sqrt{3}$ cm, considerando que a abelha poderia realizar outros trajetos, porém como o questionamento refere a uma menor distância, temos que esta será a linha reta que une o ponto A ao ponto H. Dessa forma, perceber com esse exemplo que os conteúdos de Geometria diferentes (Geometria analítica e Geometria espacial) são utilizados ao mesmo tempo para resolver uma questão, pois a depender do contexto um serve de base para que o restante da questão seja resolvida.

2.1.2.2. Exemplos de situações-problema

Exemplo 2: Considere os triângulos ABC, ABD formados pela união dos pontos A (0,-2); B (2, 0) ;C (0,3) e D (-2,0). Determine a classificação desses dois triângulos em relação às medidas dos seus lados.

Fonte: Elaborada pela autora

Verificamos que para resolver esta situação-problema terá que utilizar a fórmula de distância entre pontos (Geometria analítica) para determinar a medida de todos os lados dos triângulos e terá também que saber o conteúdo sobre classificações de triângulos (Geometria plana). A depender dos valores das medidas de cada lado o triângulo receberá uma

nomenclatura, além disso, também podemos utilizar o sistema cartesiano para marcar os pontos e ilustra os triângulos citados.

Fórmula de distância entre dois pontos: $D = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$. Sendo que D indica a distância a ser calculada das coordenadas (x_a, y_a) e (x_b, y_b) .

Medida dos lados do triângulo ABC tendo os pontos A (0,-2); B (2, 0) e C (0,3)

$$D_{AB} = \sqrt{(2 - 0)^2 + (0 - (-2))^2} \quad D_{AB} = \sqrt{(2)^2 + (2)^2} \quad D_{AB} = \sqrt{4 + 4}$$

$$D_{AB} = \sqrt{8}$$

$$D_{BC} = \sqrt{(0 - 2)^2 + (3 - 0)^2} \quad D_{BC} = \sqrt{(-2)^2 + (3)^2} \quad D_{BC} = \sqrt{4 + 9}$$

$$D_{BC} = \sqrt{13}$$

$$D_{AC} = \sqrt{(0 - 0)^2 + (3 - (-2))^2} \quad D_{AC} = \sqrt{(0)^2 + (5)^2} \quad D_{AC} = \sqrt{25}$$

$$D_{AC} = 5$$

Dessa forma, verificamos que todas as medidas de cada lado do triângulo ABC são diferentes, se classificando assim em um triângulo escaleno.

Agora verificaremos o triângulo ABD de pontos A (0,-2); B (2, 0); e D (-2,0).

A distância AB já foi calculada anteriormente sendo essa distância igual $\sqrt{8}$. Assim serão calculadas só as outras distâncias:

$$D_{BD} = \sqrt{((-2) - 2)^2 + (0 - 0)^2} \quad D_{BD} = \sqrt{(-4)^2 + (0)^2} \quad D_{BD} = \sqrt{16}$$

$$D_{BD} = 4$$

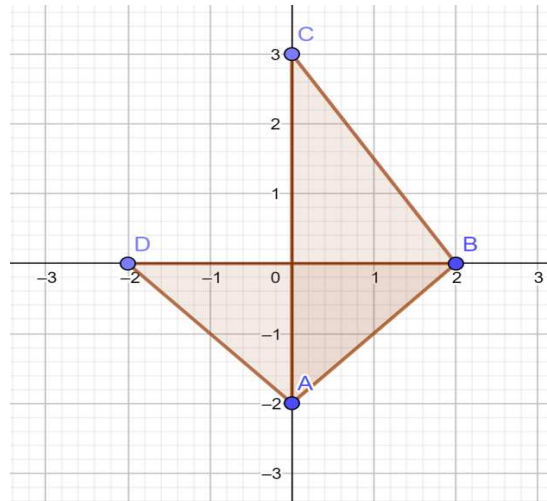
$$D_{AD} = \sqrt{((-2) - 0)^2 + (0 - (-2))^2} \quad D_{AD} = \sqrt{(-2)^2 + (2)^2} \quad D_{AD} = \sqrt{4 + 4}$$

$$D_{AD} = \sqrt{8}$$

Desta vez, as distâncias de AB e AD foram iguais e somente um lado foi diferente a distância de BD. Assim o triângulo ABD é um triângulo isósceles por ter dois lados iguais e um lado diferente.

Utilizando o recurso do GeoGebra⁷ podemos visualizar na figura 02 sua representação gráfica e classificação em relação às medidas dos lados.

Figura 02 – Representação gráfica dos pontos A, B, C e D. Construído pelo GeoGebra

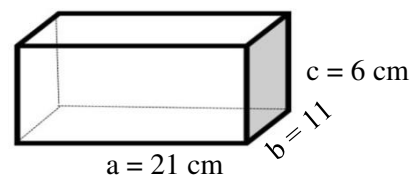


Fonte: Elaborada pela autora

Para que pudesse resolver o exemplo 2 fez-se necessário ter conhecimentos sobre Geometria analítica e Geometria plana. Isto equivale dizer que ambas as Geometrias se entrelaçam, e que em certos tipos de situações-problema trabalhamos com diversificados conhecimentos da Geometria.

2.1.2.3. Exemplos de situações-problema

Exemplo 3: Rosa foi ao mercado e comprou uma caixa de bombons para dar de presente a Pedro. Ela deseja embalar a caixa sem ter desperdício de papel. Quantos centímetros quadrados serão necessários para Rosa embrulhar essa caixa de bombons com as medidas: 21 cm de comprimento, 11 cm de largura e 6 cm de altura? (Ignorando eventuais dobras ou recortes).



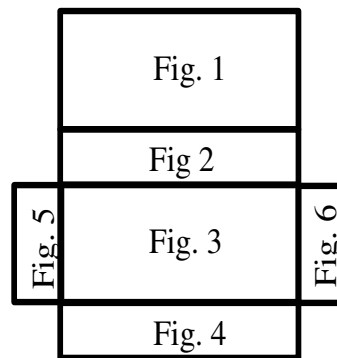
Fonte: Elaborada pela autora

⁷ O GeoGebra é um software de Matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina Geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação. Tem recebido vários prêmios na Europa e EUA. Disponível em: <http://www2.uesb.br/institutogeogebra/?page_id=7> Acesso em: 14 de dezembro de 2018.

Esta situação-problema pode ser resolvida de diferentes maneiras.

Utilizando os conhecimentos de Geometria plana. É uma caixa de formato retangular, uma junção de seis retângulos com formatos diferentes e sabendo a medida de cada retângulo, calcula-se a área desses retângulos e soma-se todas elas, achando assim a área total da figura. Portanto, essa medida encontrada será a quantidade de cm^2 que usará de papel para embalar a caixa.

Figura 03 – Planificação da caixa de bombom



Fonte: Elaborada pela autora

Área da Fig. 1 = comprimento * largura $\Rightarrow a*b = > 21 * 11 = 231 \text{ cm}^2$, que é igual a área da figura 3, porque tem a mesma medida e será 231 cm^2

Área da Fig. 2 = comprimento * altura $\Rightarrow a*c = > 21 * 6 = 126 \text{ cm}^2$, que também é igual a área da figura 4, que também será 126 cm^2

Área da Fig. 5 = largura * altura $\Rightarrow a*c = > 11 * 6 = 66 \text{ cm}^2$, que também é igual a área da figura 6, que também será 66 cm^2

Somando todas as áreas de cada figura temos: $231 + 231 + 126 + 126 + 66 + 66 = 846 \text{ cm}^2$. Será usado 846 cm^2 de papel.

Utilizando os conhecimentos de Geometria espacial, essa caixa de bombons é um paralelepípedo e podemos já calcular aplicado a fórmula da planificação, pois a área total é a soma das áreas de cada par de faces opostas: $A_T = 2(ab + ac + bc)$

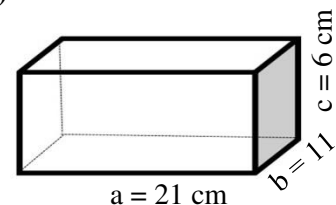
Utilizando a imagem ilustrada pelo exemplo 3 temos que

$$A_T = 2(ab + ac + bc)$$

$$A_T = 2(21*11 + 21*6 + 11*6)$$

$$A_T = 2(231 + 126 + 66)$$

$$A_T = 2(423) \Rightarrow A_T = 846 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Assim, será utilizado } 846 \text{ cm}^2 \text{ de papel.}$$



Dessa forma, podemos perceber que este exemplo pode ser resolvido utilizando conhecimentos de Geometria plana e Geometria espacial. Sendo que uma Geometria está relacionada uma com a outra.

2.1.3 O Pensamento Geométrico na perspectiva cognitiva e nas propostas curriculares nacionais.

O pensamento geométrico emerge a partir do desenvolvimento de habilidades intuitivas, argumentativas e raciocínios dedutivamente articulados como mundo das formas que nos cercam. A partir dele apuramos nossa visão plana e espacial; aumentamos nossa capacidade de medição e estimativas de medidas, volumes e áreas; construímos modelos mentais e racionais das mais variadas formas geométricas, dentre outros.

Esta forma de pensar geométrica tem seus primeiros registros mesmo antes de adentrarmos na escola, começa com as nossas experiências na infância. Para Bicudo (2004) é preciso investigar como as crianças compreendem e expressam a Geometria enquanto organização espaço-temporal. Na forma de organizar seus brinquedos ela cria esquemas de ações que lhe possibilita manipular caixas, estabelece uma noção de espaço e o analisa mediante suas propriedades (ROSA NETO, 2002). O pensamento geométrico desenvolve inicialmente a partir da visualização e experimentação concreta. Todavia é na escola que o pensamento geométrico se materializa e institucionaliza. Um dos métodos a ser utilizado pode ser a questão lúdica, visto que o “lúdico não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira para gastar energia, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral” (PIAGET, 1967, p.32).

Conjecturamos que o pensamento geométrico para se evolver faz-se necessário à formalização de estruturas e teoremas abordados apenas no universo escolar. Portanto ao discutirmos sobre esta forma de pensar geométrica faz-se necessário investigar como os professores e os currículos escolares o identifica, visto que a organização escola-currículo-professor influencia o que se passa dentro da sala de aula.

Mas esta percepção nem sempre foi assim. O ensino de Geometria passou por um período de abandono e/ou negligência. Esta postura acarretou prejuízos conceituais, curriculares e ideias equivocadas que influenciaram as discussões e a organização estrutural da maioria dos livros didáticos (ensino de geometria para as últimas seções dos livros). Entretanto a partir da década de 70 a comunidade acadêmica passou a se preocupar

efetivamente com o estudo de geometria nos 1º e 2º grau (MIGUEL, FIORENTINI e MIORIM, 1992). E esta preocupação levantou pontos essenciais para o processo de formação do pensamento geométrico mudando o status do ensino de Geometria para um ramo da Matemática prioritário na aprendizagem dos estudantes da Educação Básica.

De certa forma a retomada do ensino de Geometria representou um marco no contexto escolar. Mudança de postura em que seu ensino deve primar pela manipulação de objetos, do reconhecimento e da caracterização da natureza dos entes geométricos e posteriormente a abstração de suas propriedades estruturais. Neste contexto, a Geometria passou a ser retratada como um ramo da Matemática que estuda as formas, a posição relativa das figuras e as propriedades sistematizadas do espaço (DANTE, 2008), dentre outras.

Considerando que a geometria é a mais eficiente conexão didático-pedagógica que a Matemática possui, visto que ela interliga os domínios aritméticos e algébricos (LORENZATO, 1995). Neste contexto é imprescindível refletir sobre o perfil do professor. Este em suas salas de aula necessita subsidiar situações em que seus estudantes possam experimentar fatos, muitas vezes intuitivos, e deduzi-los de forma racional para formar seu pensamento geométrico. Sendo este um estágio impossível de ser omitido no desenvolvimento matemático dos estudantes a partir dos primeiros anos escolares. Cabe então, ao professor orientar o estudante na busca pelas descobertas geométricas e assim possibilitar a formação de habilidades geométricas que permita descobrir, experimentar e conjecturar propriedades, teoremas e abstrações geométricas.

Fica claro, portanto, que o modo como os professores realizam seu trabalho, selecionam e organizam os conteúdos escolares, ou escolhem as técnicas de ensino e a avaliação, tem a ver com os pressupostos teórico-metodológicos, explicita ou implicitamente. (LIBÂNEO, 1985, p. 19)

Para que professor possa trabalhar a formação do pensamento geométrico convém lembrar que nos documentos oficiais o ensino de Geometria deve primar para o desenvolvimento de uma capacidade singular, como discute os PCNs visto que:

O aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. [...] O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. (BRASIL, 1997, p. 39)

Ou seja, ao desenvolver o pensamento geométrico o estudante estará criando condições para interpretar e dominar conceitos aritméticos mediados por saberes geométricos.

No momento em que ele explore, experimenta, estimar, relaciona, discute e argumenta conceitos geométricos estará desenvolvendo sua aprendizagem Matemática.

Temos também nas propostas da BNCC para o Ensino Fundamental que o ensino da Geometria “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2017, p. 227). Seu estudo deve possibilitar o desenvolvimento de capacidades específicas que habilitem o estudante o estudo relativo da posição e deslocamento no espaço, bem a observação e construção de argumentos geométricos convincentes.

As discussões da BNCC para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017) apresenta respaldo nas ideias elencadas pela proposta da base para o Ensino Médio. Visto que esta propõe que “os estudantes constroem e ampliam a noção de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, e obtêm expressões para o cálculo da medida da área de superfícies planas e da medida do volume de alguns sólidos geométricos.” (BRASIL, 2018, p.527).

Ao estabelecer relações entre o que legitimam os documentos oficiais e o que discutem os especialistas na área podemos conjecturar o quão é importante um ensino de qualidade no âmbito da Geometria para a formação cognitiva, espacial e social dos estudantes da Educação Básica.

Seção 03

Esta terceira seção é dedicada ao caracterizar o tipo de investigação utilizada, como ela foi construída, a metodologia de aplicação utilizada, os procedimentos adotados, o instrumento investigativo, o universo da pesquisa e os sujeitos analisados.

3. OPÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

3.1 Abordagem da pesquisa

No que se refere à opção teórica metodológica de investigação, optamos pela pesquisa qualitativa, na modalidade descritiva com uma aproximação interpretativa (KILPATRICK, RICO e GÓMEZ,1994). Esta opção teórica-metodológica sustentou o estudo, visto que, no contexto de uma pesquisa descritiva o pesquisador, objetiva descrever ou ainda caracterizar fenômenos utilizando questionários padronizados (FIORENTINI e LORENZATO, 2012). E, no que concerne à sua natureza interpretativa tem como propósito compreender sem julgar e/ou intervir, buscando interpretar o significado que os sujeitos (professores) atribuem ao ensino de Geometria para o 3º ano do Ensino Médio.

Faz-se importante ressaltar que os resultados gerados no estudo não poderão ser generalizados devido ao quantitativo representarem uma amostra discreta/controlada (cinco professores), ou seja, os resultados gerados apresentam representatividade somente aos sujeitos investigados. Então, o estudo, possibilitou uma estimativa pontual (TRIOLA, 2005) não possibilitando fazer inferências para grupos maiores de professores.

Sendo assim, o estudo nos permitiu de forma local a fundamentação da presente análise no que diz respeito à coerência e a relevância da temática escolhida, o ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio em três escolas estaduais de rede pública de ensino de uma cidade do interior baiano. Direcionamos a pesquisa aos professores de Matemática destas três escolas estaduais da rede pública de ensino de uma cidade do interior baiano, assim denominadas: escola A (professor A); escola B (professor B) e escola C (professor C), e, na sequência considerando como está funcionando o ensino de Geometria nestas redes de ensino.

Amiúde, analisamos quantos professores de Matemática há em cada uma dessas escolas, faixa etária do tempo de atuação na escola, o turno de ensino e se atuam em outras séries, entre outros. Os dados gerados nos possibilitaram inferir de forma pontual quais as

tendências teórico-metodológicas no ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio na perspectiva de professores de instituições públicas de uma cidade do interior baiano.

Dessa forma, examinamos as diretrizes curriculares e os conteúdos de Geometria que permeiam o ensino de Matemática do 3º ano do Ensino Médio nas escolas selecionadas para a pesquisa. Diante disso, pretendemos descrever e analisar as tendências-metodológicas de ensino adotadas pelos professores de Matemática no ensino de Geometria. A saber, as Geometrias: plana, espacial e analítica.

O instrumento metodológico adotado para direcionar, organizar e coletar as informações necessárias para a análise e compreensão da investigação baseou-se nas técnicas mais presentes na pesquisa qualitativa em Educação Matemática (FIORENTINI e LORENZATO, 2012). Neste contexto, para instrumento investigativo foi aplicado um questionário contendo 19 questões em forma de perguntas abertas e fechadas. Cada professor respondeu individualmente de forma escrita e sem nossa intervenção, conforme sugerido por Marconi e Lakatos (1999).

Para melhor compreensão e explanação do estudo apresentamos a seguir a estrutura do questionário apresentado aos professores do 3º ano do Ensino Médio de três escolas estaduais de rede pública de ensino.

3.1.1 Objeto de Investigação – Questionário

1- Nome da escola?			
<input type="checkbox"/> IEAT	<input type="checkbox"/> CETBC	<input type="checkbox"/> CETEP	
2- Tempo de atuação a docência?			
<input type="checkbox"/> menos de um ano	<input type="checkbox"/> 2 a 3 anos	<input type="checkbox"/> 4 a 5 anos	<input type="checkbox"/> mais de 5 anos
3- Em sua formação estudou Geometria?			
<input type="checkbox"/> Estudou suficiente	<input type="checkbox"/> Não estudou	<input type="checkbox"/> Estudou muito pouco	
4- Como é classificado seu conhecimento em relação ao ensino de Geometria?			
<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	
5- Nas aulas há escolha de conteúdo?			
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não		
6- Qual conteúdo você está lecionando no momento: _____			
7- Você ensina alguma Geometria?			
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Plana	<input type="checkbox"/> Espacial
		<input type="checkbox"/> Analítica	<input type="checkbox"/> Descritiva
8- Utiliza-se de algum recurso para dar aula?			
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
9- Acha que material lúdico ajuda no desenvolvimento do estudante?			

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
10- A escola dá o devido apoio para o desenvolvimento no ensino de Geometria?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
11- Os conteúdos propostos são adequados para a aprendizagem dos estudantes?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
12- De um modo geral o ensino de Geometria passa despercebido pelos professores?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
13- O ensino de Geometria é uma área de grande importância no desenvolvimento do estudante, tanto quanto as demais áreas da Matemática?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
14- Qual a importância da Geometria no currículo escolar e no cotidiano?	
15- Caso você ensine Geometria que recursos utilizam? Em que se baseiam teoricamente para ensinar e como gostaria de ensinar?	
16- Alguma inovação vem sendo propostas para essa área nos últimos anos?	
17- Se a Geometria tem vasta aplicação no cotidiano na Matemática e nas diferentes ciências, o que tem ocorrido com seu ensino?	
18- Por que, em muitos casos, a Geometria fica relegada em segundo plano na prática pedagógica de professores de Matemática? Você acha que há um abandono da Geometria?	
19- Atualmente como professor de Matemática sente facilidade ou dificuldade de ensinar Geometria?	

Fonte: Elaborado pela autora durante a pesquisa

A coleta de dados ocorreu no período em que os professores estavam nas escolas e desenvolvida em dois momentos: no primeiro momento aconteceu a busca de se integrar ao meio escolar e informar sobre quais e quantos professores do 3º ano do Ensino Médio tinha em cada escola e no segundo momento foi realizada a coleta dos registros com aplicação de um questionário com esses professores, seguindo um horário previamente combinado com cada um deles.

O instrumento investigativo, questionário, foi essencial na abordagem dos professores analisados, com a finalidade de compreender sem intervir/julgar como acontece o ensino de Geometria nesta cidade do interior baiano. Com este instrumento buscamos de forma organizada/disciplinada aspectos significativos acerca de fenômenos, problemas reais ou ainda inquietações que precisam ser investigadas (FIORENTINI e LORENZATO, 2012).

Após recolher os questionários em que cada professor respondeu de forma individual, foi realizado um estudo com todos os dados gerados neste protocolo. A princípio fizemos

uma leitura sistemática, objetivando analisar cada resposta encontrada. Buscamos comparar as respostas dadas e ao mesmo tempo identificar pontos relevantes e comuns entre estas. Na sequência estes dados foram compilados e subdivididos em quatro categorias emergentes que foram analisadas na seção subsequente.

3.2 SITUANDO A PESQUISA

Neste tópico será abordado o universo da pesquisa, os sujeitos pesquisados e os instrumentos que nortearam esta pesquisa.

3.2.1 Universo

O local de análise para a investigação consiste em três escolas públicas de uma cidade do interior baiano, situada na área urbana, que ofertam o Ensino Médio, duas escolas são na modalidade regular, pois ambas ofertam o Ensino Fundamental II, Educação de Jovens e Adultos - Supletivo e Ensino Médio. Já a outra escola oferta o ensino Técnico integrado ao Ensino Médio.

A escolha dessa unidade escolar seguiu alguns critérios de seleção para direcionar e delimitar o universo da pesquisa, apresentados a seguir:

- Escolas públicas estaduais que ofertasse o Ensino Médio;
- Escola localizada na área urbana do município;
- Ser professor de Matemática e lecionar para o 3º ano do Ensino Médio;
- Disponibilidade e disposição dos professores em aceitar participar da pesquisa.

3.2.2 Sujeitos Pesquisados

Os sujeitos pesquisados consistem em cinco professores de Matemática que lecionam no 3º ano do Ensino Médio de três escolas estaduais da rede pública de ensino do interior baiano, havendo três professores que ensinam no Ensino Médio normal e dois professores em uma escola Técnica integrada ao Ensino Médio.

O critério para a escolha do professor participante da pesquisa foi à abertura ao tema investigado, pois precisaríamos de professores que lecionassem para o 3º ano do Ensino Médio e a disponibilidade e disposição dos professores em aceitar participar da pesquisa.

Após a seleção dos sujeitos da pesquisa, aplicou-se o instrumento que viabilizou a produção/geração dos dados.

Definido os professores que poderiam participar da pesquisa, foi feita uma reunião individual relatando e explicando sobre a temática, os processos metodológicos e analíticos da pesquisa. Para tanto, os sujeitos após concordarem em participar da pesquisa foi lavrado e assinado um termo de consentimento para sua participação. Por fim, foi aplicado aos professores instrumento investigativo que denominamos questionário apresentado no item anterior desta seção.

Vale ressaltar que dos cinco professores participantes da pesquisa, três deles estavam trabalham com Geometria e dois estavam trabalhando outros conteúdos que não apresentam nenhuma relação com a Geometria. Entretanto, mesmo não trabalhando com a geometria no momento estes estavam aptos a discutir sobre o contexto geométrico (currículo e metodologia) para o 3º ano do Ensino Médio. Dentre os três que no momento estavam trabalhando Geometria, dois estavam lecionando Geometria analítica e o outro Geometria espacial.

Para finalizar o trabalho, ou seja, para se considerar as informações obtidas durante a pesquisa fizemos a análise dos dados baseando na metodologia utilizada e no referencial teórico objetivando contribuir para uma reflexão do processo de ensino.

Seção 04

Esta quarta seção é dedicada à análise dos resultados gerados a partir do instrumento investigativo (o questionário) de forma qualitativa. Esta análise aprofundar-se-á na categoria de análise emergente.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos resultados encontrados foi de natureza qualitativa como um todo orgânico, numa ação permeada pela busca descritiva e interpretativa dos fatos e/ou fenômenos em torno do que sinalizou as respostas dos professores no questionário.

Com o intuito de facilitar, organizar e apresentar a análise dos dados gerados no decorrer da pesquisa, optamos pela construção de categorias emergentes⁸. Para uma melhor compreensão explanaremos estas categorias na tabela 4.1 e na sequência daremos prosseguimento à análise de cada uma delas separadamente, num *percurso vertical* (FIORENTINI e LORENZATO, 2012).

Tabela 4.1 – Categorias Emergentes

INSTRUMENTO INVESTIGATIVO	CATEGORIAS
QUESTIONÁRIO	CE1: Diretrizes curriculares para o ensino de Geometria
	CE2: Práticas pedagógicas
	CE3: Geometria no Cotidiano
	CE4: Perspectiva do professor no ensino de Geometria

Fonte: Elaborada pela autora durante a pesquisa

O estudo nos permitiu de forma local fundamentar a presente análise no que diz respeito à coerência e a relevância da temática escolhida, o ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio em três escolas estaduais de rede pública de ensino de uma cidade do interior

⁸ Emergentes, obtidas durante o processo interpretativo. (FIORENTINI e LORENZATO, 2012)

baiano, para compreendermos como está funcionando o ensino de Geometria nestas redes de ensino.

Durante a integração ao *locus* da pesquisa tivemos o cuidado em recolher informações sobre quais e quantos professores do 3º ano do Ensino Médio havia em cada unidade escolar da cidade. Deparamo-nos, então com uma quantidade restrita de professores que se encontravam habilitados e disponíveis para participar da pesquisa. Em cada uma das escolas selecionadas havia dois professores de Matemática que lecionavam para o 3º ano do Ensino Médio, somando ao todo seis professores, entretanto um deles não pode participar por motivos particulares. Sendo assim, a pesquisa foi composta por cinco professores. E após a identificação e aceitação dos sujeitos a serem pesquisados, ocorreu à aplicação de um questionário com esses professores.

Como já relatado, a pesquisa foi direcionada aos professores de Matemática de três escolas estaduais da rede pública de ensino de uma cidade do interior baiano, assim denominadas: escola A (professor A); escola B (professor B) e escola C (professor C). Na escola A, dois professores participaram da pesquisa e receberam os pseudônimos de professor A1 e professor A2. Na escola B, também dois professores participaram da pesquisa e foram chamados de professor B1 e professor B2. Já na escola C somente um professor participou, seu pseudônimo é professor C1.

Depois que cada professor respondeu os questionários, buscamos inferir de forma pontual quais as tendências teóricas-metodológicas abordadas no ensino de Geometria para o 3º ano do Ensino Médio, na perspectiva destes professores. Vale ressaltar que, os resultados gerados representam uma amostra referente (somente) aos sujeitos investigados não apresentando subsídios para uma generalização.

Com o questionário foi possível identificar a faixa etária do tempo de atuação dos professores, sendo constatado que todos eles trabalham há mais de cinco anos na rede de ensino, ou seja, apresentam alguns anos de experiência em sala de aula.

Também identificamos que estes professores além de lecionar no 3º ano do Ensino Médio, trabalham também com outros anos do Ensino Médio. Entretanto, conforme nosso estudo, focamos somente nos trabalhos referentes ao 3º ano do Ensino Médio. A maior parte (quatro dentre os cinco) dos professores pesquisados leciona no turno diurno, a saber: os professores A1, B1, B2 e C1. Já professor A2 leciona no turno noturno.

Por conseguinte os dados até aqui citados foram obtidos através das respostas dos professores dadas no questionário. Na sequência da análise, foram subdivididos os dados em categorias emergentes. Para uma melhor compreensão explanaremos cada uma dessas

categorias separadamente conforme a ordem estabelecida na tabela 4.1 apresentada anteriormente.

4.1 Categorias Emergentes

Nesta categoria iremos abordar as questões respondidas pelos professores através do questionário e que estão relacionadas às temáticas: diretrizes curriculares para o ensino de Geometria, práticas pedagógicas, Geometria no cotidiano e perspectiva do professor no ensino de Geometria.

Faz-se importante ressaltar que as escolas e professores receberam uma configuração alfanumérica de acordo com os pseudônimos adotados na relação da tabela 4.1.1 a seguir.

Tabela 4.1.1 – Pseudônimos: escolas e professores

ESCOLA A	Professor A1	Professor A2
ESCOLA B	Professor B1	Professor B2
ESCOLA C	Professor C1	-----

Fonte: Elaborada pela autora durante a pesquisa

4.1.1 Diretrizes curriculares para o ensino de Geometria

Examinamos nesta categoria se os conteúdos de Geometria que permeiam o ensino de Matemática do 3º ano do Ensino Médio definidos pelas diretrizes curriculares estão sendo lecionados pelos professores pesquisados.

Diante a essa situação, foi perguntado a cada professor por meio do questionário (questão fechada) se em suas aulas havia escolha de conteúdo (Q5). Os professores da escola A responderam sim, que em suas aulas havia escolha de conteúdo, porém não indicaram como ocorre essa escolha. Já na escola B apenas o professor B1 respondeu sim, que há escolha de conteúdo e o professor B2 respondeu que não tem escolha de conteúdo. No tocante à escola C, o professor C1 respondeu sim, porém como a questão era fechada ele abriu um parêntese ressaltando “desde que haja assuntos conectados, por ex.: Geometria analítica e Sistemas Lineares.”

Deste modo, identificamos que os professores destas três escolas pesquisadas escolhem os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula (exceto o professor B2), deixando claro que nem sempre adotam o que está definido nas diretrizes curriculares e também não seguem a sequências de conteúdos definidos nos livros didáticos adotados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD⁹.

Foi perguntado aos professores qual conteúdo estavam lecionando no momento (Q6). Na escola A, o professor A1 estava lecionando **Análise Combinatória** e o professor A2 lecionava **Geometria Analítica (distância entre dois pontos)**. Na escola B, o professor B1 estava ensinando **Geometria Espacial (Esfera)** e o professor B2 estava trabalhando o conteúdo **Razões Trigonométricas**. Já na escola C, o professor C1 lecionava **Geometria analítica (distância entre dois pontos)**.

Comparando as repostas dadas por cada professor, percebe-se que na escola A havia diferença no ensino, pois o professor A1 do turno diurno estava ensinando Análise Combinatória. Já o professor A2 do noturno lecionava Geometria analítica. Ambos deveriam está trabalhando com os mesmos conteúdos de acordo com o planejamento pré-estabelecido.

Entretanto, fato intrigante ocorreu no momento de apresentação da temática da pesquisa quando o professor A1 relatou que não ensinava o conteúdo de Geometria analítica, definido pelas diretrizes curriculares e proposto pelo livro didático. Simplesmente pulava o conteúdo, independente de sua organização. Entretanto não foi explicado o porquê de não lecionar este conteúdo determinado pelo PNLD, para ser trabalhado no 3º ano do Ensino Médio. Deixando implícito que seus estudantes eram e são abolidos de estudar esta área da Geometria.

Dessa forma, podemos inferir que os estudantes que estudam na escola A, no turno diurno, concluem o Ensino Médio sem estudar o conteúdo de Geometria analítica. Já os estudantes do noturno concluem o Ensino Médio, tendo estudado os conteúdos propostos no livro de didático e matrizes curriculares. Assim estudantes de um mesmo ano letivo, de uma mesma unidade escolar, porém com professores distintos não tem um ensino igualitário, como definido por Lei.

Este fato é contraditório ao proposto nos documentos oficiais, que por força de Lei definem uma referência única para que as escolas elaborem os seus currículos, unificando o

⁹ O PNLD é destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>> Acesso em: 12 de janeiro de 2019.

ensino, transformando em um ensino igualitário para todo o país, assegurando o direito a aprendizagem. (FRANÇA, 2018). Todavia, esta garantia de direitos não está sendo contemplado na escola A.

Perante as respostas de cada professor, reiteramos que somente dois deles estavam ensinando o mesmo conteúdo: Geometria analítica (distância entre dois pontos), o professor A2 que trabalha no turno noturno e o professor C1 que trabalha no diurno. Assim estes seguem os conteúdos definidos pelas diretrizes curriculares juntamente ao livro didático determinado pelo PNLD.

Na escola B que apresenta uma grade curricular diferenciada, o professor B1, leciona para o 4º ano do Ensino Médio e estava ensinando Geometria espacial (Esfera). Já o professor B2 também trabalha no mesmo turno que B1, leciona para o 3º ano do Ensino Médio e ensinava o conteúdo de Razões Trigonométricas.

Dessa forma, dos cinco professores pesquisados, três estavam lecionando conteúdos de Geometria: dois com Geometria analítica (distância entre dois pontos) e um Geometria espacial (Esfera). E embora, os outros dois professores não estivessem lecionando alguma Geometria no momento da pesquisa foram questionados de maneira análoga aos demais colegas. Os professores A2 e C1 lecionam a Geometria plana, espacial e analítica. E os professores A1 e B1 lecionam a Geometria plana, espacial. E destes cinco professores somente o professor B2 respondeu que não ensina nenhum tipo de Geometria.

Dessa maneira, analisamos que o ensino de Geometria ainda passa por situações atípicas, apesar de seu conteúdo fazer parte das Diretrizes Curriculares Nacionais. Acreditamos que para mudar esta forma de ensino precisam-se valorizar os processos teóricos-metodológicos sugeridos por especialistas da área. Uma vez que observamos através dos dados que somente dois professores estavam trabalhando o conteúdo determinado e de acordo ao livro didático. Esta averiguação sinaliza que os estudantes dessa cidade do interior baiano que está sendo pesquisada concluem o Ensino Médio sem uma preparação devidamente necessária e adequada no ensino de Geometria.

E uma das causas de omissão ao ensino de Geometria nos leva a pensar que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas. Consideramos que o professor que não apresenta conhecimentos sobre Geometria também não conhece o poder das formas, a beleza e a importância que esta área representa para a formação de um cidadão consciente e crítico (LORENZATO, 1995).

É sabido que os conteúdos de Geometria são cobrados nos Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP

e vestibulares. Diante de tudo isso, percebemos que uma parcela considerável dos estudantes da cidade pesquisada poderá apresentar muitas limitações conceituais para realizar esses tipos de exames, justamente por não terem estudado esses conteúdos, durante o Ensino Médio. E que esta situação tende a acarretar uma dificuldade maior comprometendo sua progressão acadêmica dos estudantes na área de Geometria.

4.1.2 Práticas pedagógicas

Examinamos nesta categoria as práticas pedagógicas do ensino de Geometria adotadas pelos professores do 3º ano do Ensino Médio do interior baiano.

No questionário foi perguntado a cada professor (Q8 e Q9) se haviam em suas aulas a utilização de algum recurso tecnológico e se eles acham que material lúdico ajuda no desenvolvimento do estudante.

Todos os cinco professores pesquisados afirmam que, em suas aulas utilizam algum recurso tecnológico: slides, softwares matemáticos, plataformas digitais que trabalha com o ensino de Matemática, atividades impressas, caixa de som, entre outros. Ressaltaram que estes recursos quando acompanhados de um material lúdico ajudam no desenvolvimento de habilidades essenciais à aprendizagem geométrica do estudante. Sabemos que o lúdico não deve representar apenas um divertimento ou brincadeira para gastar energia, ou um desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral dos estudantes (PIAGET, 1967). E que sua utilização como recurso pedagógico tende a favorecer a assimilação e a acomodação cognitiva, indo além dos benefícios físicos ou de entretenimento.

Quando perguntado aos professores (Q10) se a escola dá o devido apoio para o desenvolvimento no ensino de Geometria. Os professores A1 e A2 relataram que a escola A não manifesta interesse no estudo e que esta fica a cargo do professor (escolha individual). Mesmo sem apoio da escola, o professor A2 identifica (por meio de sua resposta) que mantém em seus planejamentos uma prática favorável ao desenvolvimento do ensino de Geometria em suas aulas. Todavia, esta situação nos pareceu melhor entre os professores da escola B e C. Estes afirmaram que estas escolas oferecem o apoio para ensino de Geometria disponibilizando sólidos geométricos, monitores e data show, para o uso de slides, demonstrações de imagens e utilização de softwares matemáticos, entre outros. E isso nos pareceu estar de acordo com o que propõe as diretrizes curriculares dos PCNEM (BRASIL, 2002) e a BNCC (BRASIL, 2018).

Seguindo o questionário perguntamos (Q11) se os conteúdos propostos são adequados para a aprendizagem dos estudantes. Os professores das três escolas sinalizaram que os conteúdos propostos são adequados para a aprendizagem dos estudantes e que estão de acordo com as diretrizes curriculares nacionais, indicando dessa maneira o quanto as diretrizes são importantes na definição dos conteúdos uma vez que na perspectiva desses professores os conteúdos são direitos dos estudantes e adequados ao nível escolar destes.

Em decorrência a essas respostas, observamos que muitas vezes os professores podem até sinalizar que os conteúdos são adequados para a aprendizagem dos estudantes, porém alguns desses professores optam por não lecionar certos tipos de conteúdos, tirando estes de suas práticas pedagógicas, ocasionando um déficit de aprendizagem aos estudantes.

E para concluir essa categoria, foi perguntada (Q15 questão aberta) aos professores, caso você ensine Geometria que recursos utilizam? Em que se baseiam teoricamente para ensinar e como gostaria de ensinar?

Na escola A, o professor A1 sinalizou que faz o uso de data show, atividades impressas, caixa de som, músicas para a fixação de fórmulas. E se baseia para lecionar no livro didático, buscando associar a teoria com a prática. Já o professor A2 utiliza material concreto para construções e planificações, slides com imagens em 3D, livros didáticos, interdisciplinaridade com outras matérias e observações do cotidiano. Uma vez que, o professor A2, corroborou que se baseia teoricamente em sua formação acadêmica e nos livros didáticos.

Na escola B os dois professores foram concisos ao escreveram no questionário a resposta desta questão. O professor B1 sinalizou somente os recursos utilizados por ela durante suas aulas sendo eles objetos do cotidiano e os sólidos. E não indicando quais são suas bases teóricas. Já o professor B2 por não lecionar nenhuma Geometria registrou que não ensina. Não sabemos se os dois professores da escola B redigiram desta forma suas respostas, por trabalharem em uma escola técnica.

Já o professor C1, faz o uso de dobraduras em papel; Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs); moldes impressos; listas de problemas impressas; avaliações escritas; ferramentas de desenho geométrico. Em relação a sua base teórica ele sinalizou as ideias de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, Construcionismo de Seymour Papert e na Engenharia Didática de Yves Chevallard.

Dessa forma, na escola B não foi possível identificar em que esses professores se baseiam teoricamente para ensinar Geometria e sinalizou que utilizam poucos recursos tecnológicos para efetuar este ensino, fazendo o uso de objetos do cotidiano e os sólidos

geométricos. Já os professores da escola A, deixou explícito que se baseiam somente no livro de didático e em suas formações acadêmicas, que trabalham com atividades impressas, slides e materiais concretos como sólidos geométricos e objetos do cotidiano não demonstrando utilizar outras práticas pedagógicas.

Diante a cada resposta, percebemos que o professor C1 foi o único a citar teóricos e enfatizar o uso de tecnologias e softwares, além de utilizar materiais concretos, demonstrando estar em constante atualização, estudando e atualizando seus conhecimentos para posteriormente levar pra seus estudantes essas informações e tecnologia. Mediante a resposta oferecida pelo professor C1 ficamos muito felizes em saber que existem professores que sempre buscam inovar em suas aulas buscando adotar novas práticas pedagógicas que favoreçam a construção do pensamento geométrico de seus estudantes.

Entretanto, devido à superficialidade das respostas dos professores (maioria) não conseguimos dados suficientes para que pudéssemos montar o perfil destes professores em relação às práticas pedagógicas que sustentam suas aulas no quesito ensino de Geometria. Tivemos apenas uma ideia de como eles trabalham os conteúdos de Geometria para o 3º ano do Ensino Médio.

4.1.3 Geometria no cotidiano

Examinamos nesta categoria a Geometria no cotidiano, sobre a perspectiva dos professores em virtude do currículo escolar e interdisciplinares, e como a Geometria está presente no cotidiano dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio do interior baiano.

Diante a essa situação, foi perguntado a cada professor por meio do questionário (Q14 questão aberta) qual era a importância da Geometria no currículo escolar e no cotidiano.

Na escola A, o professor A1 indicou que a Geometria está presente no cotidiano dos estudantes. Ressalta que esta precisa ser abordada de forma dinâmica vivenciada pelos estudantes, facilitando a compreensão do conteúdo, uma vez que é de aplicação prática e conectada ao mundo das formas, ou seja, sua realidade espacial.

O professor A2 sinalizou que o estudante a partir da Geometria consegue desenvolver habilidades relacionadas ao espaço e forma, conseguindo aumentar seu poder de abstração e reconhecimento da Matemática no seu dia a dia. Ressaltando também que é impossível conceber um currículo de Matemática sem Geometria, dando importância às diretrizes e propostas curriculares de Geometria para o Ensino Médio.

Na escola B, o professor B1 sinaliza que a Geometria faz parte da realidade do estudante, sendo uma disciplina importante e obrigatória no currículo escolar, reiterando a opinião do professor A1 sobre as aplicabilidades da Geometria conectada à realidade dos estudantes.

Já o professor B2 ressalva que os conteúdos de Geometria são importantes no tocante ao currículo e abre um leque sinalizando que os conteúdos de Geometria deveriam vir no início do livro didático porque muitas vezes ficam no final do livro e não são ensinados, indicando que com esses conteúdos no início passariam a ter uma atenção maior dos professores e posteriormente fariam parte do planejamento de suas aulas.

Dessa forma, diante da fala do professor B2 a omissão geométrica se deve porque na maioria das vezes os conteúdos de Geometria quase sempre é apresentado na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo (LORENZATO, 1995).

O professor C1 sinaliza em sua resposta a importância do ensino da Geometria na Educação Básica no tocante ao desenvolvimento de habilidades e competências quanto às noções de espaço, forma, grandeza e medidas. E que estas, são previstas nos Parâmetros Curriculares e orientações didático-pedagógicas para o Ensino Médio.

Posto isto, percebemos que o professor C1 corrobora e compartilha da mesma opinião que o professor A2 e, ainda das mesmas concepções, sobre a importância e as propostas curriculares da Geometria para o Ensino Médio. Ambos destacam a importância e obrigatoriedade da disciplina no currículo escolar e na vida cotidiana de seus estudantes.

Observamos também nas respostas do questionário que os professores no geral retratam a falta de interesse dos estudantes aliado a falta de conhecimento e tempo dos professores tem tornado o ensino de Geometria um amontoado de fórmulas carregadas de definições e propriedades, banidas do mundo físico, desligada da realidade, não integrada com as outras disciplinas do currículo e até mesmo não integrada com as outras partes da própria Matemática (LORENZATO, 1995).

4.1.4 Perspectiva do professor no ensino de Geometria

Essa categoria é a junção das outras três categorias, diretrizes curriculares para o ensino de Geometria, práticas pedagógicas e Geometria no cotidiano.

Para não ficar repetitiva a análise, nos ateremos apenas aos dados que diferem dos já examinados. A saber, os que referem ao conjunto de resposta da questão 19: atualmente como professor de Matemática sente facilidade ou dificuldade de ensinar Geometria?

Identificamos que ao responder este questionamento, dois dentre os cinco professores pesquisados apresentaram respostas evasivas, não permitindo uma inferência analítica (A1, B1). Por outro lado os professores (A2, B2, C1), explanaram suas respostas de forma clara, afirmando não terem dificuldade no ensino de Geometria. Esta perspectiva está relacionada com a utilização de teorias, metodologias e inovações tecnológicas em suas práticas pedagógicas.

Ressaltam também que não deve existir dificuldade no ato de ensinar desde que tenha recebido uma formação adequada e possuir o compromisso em fazer seu trabalho da melhor forma possível. Se por acaso, este encontrar dificuldades, por n motivos, deve procurar uma forma de estudar, vencer suas limitações e encontrar a melhor metodologia possível para mediar e construir os conhecimentos geométricos. Observamos que a forma como os professores ministram suas aulas, escolhem e organizam seus conteúdos e avaliam suas práticas tem implicação direta no seu fazer e no fazer geométrico de seus estudantes (LIBÂNEO, 1985).

Posto isto, convém reafirmar que compete ao professor buscar meios, recursos e procedimentos teóricos-metodológicos para melhorar o processo de ensino e aprendizagem geométrica que permita ao estudante descobrir, experimentar e conjecturar propriedades, teoremas e abstrações geométricas.

A partir da análise das categorias elencadas: CE1, CE2, CE3 e CE4, pudemos observar que os professores pesquisados sinalizam ter conhecimento do status que o ensino de Geometria exibem nas Diretrizes Curriculares Nacionais. Demonstram uma preocupação com seu ensino aplicado no cotidiano dos estudantes como uma forma de potencializar a aprendizagem dos mesmos. Ressaltam também que o ensino da Geometria tem sido vítima da organização estrutural dos livros didáticos.

Seção 05

Nesta seção apresentaremos algumas considerações do que foi identificado durante a pesquisa, responderemos a questão norteadora e traremos algumas considerações inferidas ao longo da trajetória do estudo.

5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir da inquietação inicial (empírica) de saber se ocorreram mudanças conceituais e metodológicas na área de Geometria, durante ao intervalo (meu Ensino Médio e Superior), ou seja, se os conceitos e metodologias utilizados pelos professores estão de acordo com as necessidades dos estudantes. Diante ao estudo, percebemos que ocorreram mudanças conceituais e metodológicas. Todavia essas mudanças não foram suficientes para uma efetiva melhora no ensino de Geometria.

Uma vez que, os respaldos teóricos nos direcionaram e apararam no que se refere às mudanças curriculares ocorridas, como a reformulação do Ensino Médio e a homologação da BNCC para esta modalidade de Ensino. E por meio do questionário realizado com os cinco professores foi possível constatar as perspectivas que estes têm sobre o ensino de Geometria. Dessa forma, quando fizemos uma intercessão dessas informações obtidas através da pesquisa podemos concluir que no ensino de Geometria existe um movimento constante que visa mudanças conceituais e didáticas no seu processo de ensino para garantir a aprendizagem dos estudantes. Todavia, para que estas mudanças façam um diferencial na educação como um todo precisa existir investimento físico por parte dos órgãos estaduais de ensino e também uma melhoria no processo de formação inicial e continuada dos professores regentes.

No entanto, não é possível afirmar mediante as respostas dos professores que mesmo com um bom conhecimento sobre Geometria muitos deles preferem não ensiná-la, independente de que esteja no início do ano letivo. Isto nos parece um descaso para com a obrigatoriedade proposta nas Diretrizes Curriculares Nacionais e também para com o direito dos estudantes no tocante ao pensamento geométrico. Conhecimento este, necessário a sua aprendizagem para a conclusão da Educação Básica e a sua progressão acadêmica.

Vale ressaltar que nossas conclusões tem referência apenas para a amostra pesquisada, sendo um resultado local, não devendo ser generalizada para todos os professores de Matemática em regência no 3º ano do Ensino Médio.

5.1 Respondendo á questão norteadora da pesquisa

Dando seguimento ao processo analítico do estudo e com base nos dados gerados apresentamos a resposta ao questionamento inicial.

Qual a perspectiva conceitual didática que cinco professores de instituições públicas de uma cidade do interior baiano exibem em relação ao ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio?

- I. Quanto à perspectiva conceitual dos professores podemos inferir que os dados gerados no estudo sinalizam que os professores corroboram com os conteúdos propostos pelos documentos das Diretrizes Curriculares Nacionais. Ressaltam que o ensino de Geometria no 3º ano do Ensino Médio é adequado e essencial à ampliação do pensamento geométrico. Todavia, alguns professores por motivos diversos não assumem uma postura adequada quanto à importância destes conteúdos para a formação dos estudantes no Ensino Médio e na sua progressão acadêmica na área geométrica.

- II. No tocante, à perspectiva didática dos professores em relação ao ensino de Geometria, observamos procedimentos didáticos, práticas distintas. Tais como: os professores da escola A restringem seus referenciais teóricos ao livro didático (adotado pela escola) e aos conhecimentos acadêmicos acumulados ao longo de sua formação. Os professores da escola B não explicaram a que se fundamentam suas aulas deixando uma incógnita sobre sua base metodológica. Por conseguinte, o professor da escola C sinalizou estar atento à necessidade de possibilitar uma aprendizagem baseada nas experiências individuais e coletivas de seus estudantes, quer seja na sala de aula ou no cotidiano. Trabalha com atividades de programas institucionais de avaliação da aprendizagem, com as TICs, softwares educacionais, dentre outros.

5.2. Implicações da pesquisa

Devido à minha inquietação inicial (empírica) e diante da pesquisa realizada, tive condições de inferir e instruir de muitos conhecimentos, pois através dos resultados obtidos,

juntamente com os respaldos teóricos utilizados no decorrer do estudo, compreendi que nem sempre o que é regido por Lei é colocado em prática. Uma vez que, o ensino de Geometria é definido nas diretrizes, porém nas três escolas pesquisadas os professores do 3º ano do Ensino Médio (três deles) não estavam lecionando o conteúdo de Geometria analítica, conteúdo estes definidos para serem estudados pelos estudantes do 3º ano do Ensino Médio.

Assim, vejo que não basta está definido no conceitual o que deve ser ensinado para os estudantes. Acredito que os órgãos estaduais de ensino precisariam também de intervir em uma melhoria no processo da didática utilizada pelos professores, pois dessa forma estes órgãos saberiam de fato como estariam sendo tratado o ensino dos conteúdos definidos pelas diretrizes nacionais.

Além disso, deveria existir mais investimento na formação continuada dos professores regentes, para que estes possam adotar novas técnicas e metodologias em busca de melhorar o ensino de Geometria, disponibilizando também recursos para que os professores possam trabalhar. Uma vez que, não adianta só termos professores qualificados, é necessário que as escolas possuam recursos necessários, para assim haver melhorias na qualidade de ensino.

Acredito também que o ensino de Geometria deveria passar a ser mais trabalhado pelos professores, dando uma atenção maior aos conteúdos desta área da Matemática nos anos iniciais. Mostrando aos estudantes o quanto a Geometria está presente e envolvida no nosso cotidiano, retratando também sua importância e seu contexto histórico.

Uma vez que, o pensamento geométrico desenvolvidos no estudante do Ensino Básico, e este por ventura venha optar a ser professor e ingressar em uma academia, ele terá uma boa base de conhecimento sobre o ensino de Geometria, ou seja, seu pensamento geométrico já foi desenvolvido durante todo o Ensino Básico. Dessa forma, este estudante em sua formação acadêmica, não terá dificuldades em aprender Geometria, fazendo um aproveitamento mais conciso sobre estes conteúdos, tornando assim, um docente bem preparado para dar sequência ao ensino de Geometria.

Pois percebo que o ensino na área da educação é como uma casa, que necessita de um bom alicerce para que as paredes possam ser erguidas e assim se tornar uma bela casa, pois caso sua base seja mal feita as paredes caem. Assim, dessa mesma forma é o conhecimento de um determinado conteúdo, se um regente não sabe Geometria ele também não será capaz de ensina-la como de fato deveria, pois lhe falta a base.

Dessa forma, devemos então acabar com o círculo vicioso de professores que no passando não aprenderam Geometria e por não saber o conteúdo acaba não ensinando nos dias atuais, formando dessa forma novos professores com essa mesma visão no futuro. Pois as

deficiências na formação de professores de Matemática interferem em sua prática docente, e no ensino da disciplina. Uma vez que, quem não sabe ensina do jeito que sabe o pouco que sabe, e quem aprende, aprende mal.

Assim quando um professor em formação (pré-serviço) apresentar uma base de conhecimentos geométricos satisfatório, ele irá lecionar conceitualmente correto e cognitivamente adequado, buscando sempre relacionar a Geometria com outros conteúdos.

Para nós estudantes de Matemática, futuros educadores fica a ideia de que devemos inserir nas nossas aulas o conteúdo de Geometria, seguindo o que está definido nas diretrizes nacionais. Buscando uma formação continuada, procurando referenciais teóricos que auxiliem e facilitem o ensino de Geometria, inspirando os estudantes a ter uma nova visão sobre este conteúdo.

Além do mais o professor deve utilizar métodos que aproxime cada vez mais a Geometria do convívio dos estudantes, e se possível inserir os próprios estudantes no conteúdo estudado para facilitar o entendimento e compreensão do assunto estudado.

Como proposta para futuro estudos acadêmicos podemos elencar que o ensino de Geometria precisa de um novo olhar, passando a ser mais estudado, pois através deste estudo percebi que há poucas pesquisas referentes a este tema.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa Segundo a Abordagem Fenomenológica**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BOYER, C. B. **História da Matemática**, revista por Uta C. Merzbach; tradução Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher, 2ª ed. 1996.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**; Ministério da Educação. Versão completa em revisão, publicada pelo MEC, 06 de dezembro de 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC-EM_Vers%C3%A3oCompleta_EmRevis%C3%A3o_06dez.pdf> Acesso em: 10 de dezembro de 2018.

_____. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**; Ministério da Educação, 2017.

_____. **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB**, 1996.

_____. **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB**. Atualizações de 2014.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**; Ministério da Educação, 1997.

_____. PCN+ Ensino Médio - **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciência da Natureza, Matemática e Tecnologia. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD**; Ministério da Educação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>> Acesso em: 12 de janeiro de 2019.

DANTE, L. R. **Matemática**. São Paulo: Editora Ática, 2008.

EVES, H. **Introdução a história da Matemática**. São Paulo: editora Unicamp, 2004.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONSECA, M. C. F. R.; LOPES, M. P.; BARBOSA, M. G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. M. S. S. **O ensino da Geometria na escola fundamental: Três questões para formação do professor de Matemática dos ciclos iniciais.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FRANÇA, L. **BNCC: tudo que você precisa saber sobre a base nacional comum curricular.** Publicada pela Par Plataforma Educacional 05 de dezembro de 2018. Disponível em: <<https://www.somopar.com.br/bncc-base-nacional-comum-curricular/>> Acesso em: 12 de dezembro de 2018.

KILPATRICK, J.; RICO, L.; GÓMEZ, P. **Educación Matemática.** México: Grupo Editorial Iberoamérica e una mpresa docente, 1994.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia critico-social dos conteúdos.** São Paulo: Loyola, 1985.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista,** Sociedade Brasileira de Educação Matemática, n. 4, 1º sem. 1995.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 3ª ed. 1999.

MIGUEL, A.; FIORENTINI, D.; e MIORIM, M. Â. **Álgebra ou Geometria: para onde Pende o Pêndulo?.** Campinas: Pró-posições, 1992.

OLIVEIRA, A. **LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394 Completa, Interativa e Atualizada.** Centro de Produções Técnicas. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/ldb/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-completa-interativa-e-atualizada>> Acesso em: 11 de dezembro de 2018

ROSA NETO, F. **Manual da Avaliação Motora.** Porto Alegre: Artemed, 2002.

ROONEY, A. **A história da Matemática: desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito.** São Paulo: M.Books, 2012.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANTALÓ, L. A. **Matemática para não matemáticos**. In: Cecília Parra. Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas; tradução Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 11 - 23.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. Tradução Vera Regina de Farias e Flores. Rio de Janeiro: LTC, 9ª ed. 2005.