

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA**

RUDI ARTUR MUNIEWEG

**O CONTEÚDO DE TRIÂNGULOS NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ABORDAGEM DA IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC EM LIVROS DIDÁTICOS**

**Itaqui, RS
2022**

RUDI ARTUR MUNIEWEG

**O CONTEÚDO DE TRIÂNGULOS NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ABORDAGEM DA IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC EM LIVROS DIDÁTICOS**

A pesquisa apresentada ao Curso de Matemática – Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof.^o Dr. ^o Alex Sandro Gomes Leão

**Itaqui, RS
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

M966c MUNIEWEG , RUDI ARTUR

O CONTEÚDO DE TRIÂNGULOS NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ABORDAGEM DA IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC EM LIVROS DIDÁTICOS /
RUDI ARTUR MUNIEWEG .

48 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, MATEMÁTICA, 2022.

"Orientação: Alex Sandro Gomes Leão".

1. Base Nacional Comum Curricular. 2. Livro Didático. 3.
Geometria. I. Título.

RUDI ARTUR MUNIEWEG

**O CONTEÚDO DE TRIÂNGULOS NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ABORDAGEM DA IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC EM LIVROS DIDÁTICOS**

A pesquisa apresentada ao Curso de Matemática – Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

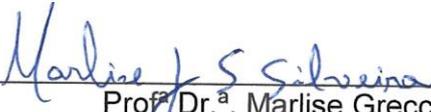
Orientador: Prof.º Dr.º Alex Sandro Gomes Leão

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 12/08/2022.

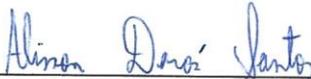
Banca examinadora:



Prof.º Dr.º Alex Sandro Gomes Leão – Orientador
Universidade Federal do Pampa - Itaqui



Prof.º Dr.ª. Marlise Grecco –
Decima Coordenadoria Regional de Educação – Uruguaiana



Prof.º Dr.º. Alisson Daros Santos
Universidade Federal do Pampa

AGRADECIMENTOS

A Deus, por mais esta etapa, por todas as coisas boas que ele colocou e continua colocando em minha vida.

À minha esposa, Maria Terezinha Munieweg, pelo apoio incondicional e por todos estes anos acompanhando essa vitória.

Ao professor Doutor Alex Sandro Gomes Leão, meu orientador, pela paciência, pelo incentivo e por toda a aprendizagem das orientações, as quais me permitiram concluir este trabalho.

Aos demais professores do curso, com os quais tive a oportunidade de conviver, pelos ensinamentos repassados e por todo o auxílio a mim oferecido.

A todos os meus colegas de graduação e a todos os colegas dos outros cursos e, também, pela amizade que conquistei dentro do Campus.

A todo o corpo docente e todo o corpo técnico da UNIPAMPA, pela amizade e pelo apoio prestado.

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de investigar a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na abordagem de livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental, em relação ao conteúdo de triângulos. Nesse sentido, foi realizada uma revisão bibliográfica e um estudo aprofundado sobre a BNCC, sobre seus marcos legais e sobre sua legislação. Desenvolveu-se a pesquisa do âmbito das escolas para comparar os Índices de Desenvolvimento Ensino Básico (IDEB). Foram analisadas três coleções de livros do 9º ano, utilizados em duas escolas Estaduais do município de Itaqui – RS. Dessa forma, foi analisado como está sendo implantado, nos livros, as competências e as habilidades segundo a BNCC. Ao final desta pesquisa ficou evidenciado que as três coleções vêm se adaptando à BNCC, trazendo atividades em concordância com as competências e habilidades da BNCC. Ademais, cada uma delas tem suas particularidades, uns são mais completos e mais complexos, envolvendo mais habilidades, e outros ainda estão com uma abordagem mais clássica e tradicional.

.

Palavras chave: Base Nacional Comum Curricular; Geometria; Livros didáticos.

ABSTRACT

This work was carried out with the objective of investigating the implementation of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) in the approach of textbooks of the 9th grade of elementary school, in relation to the content of triangles. In this sense, a literature review and an in-depth study of the BNCC, its legal frameworks and legislation was carried out. The research was developed in the scope of schools to compare the Índices de Desenvolvimento Ensino Básico (IDEB). Three collections of 9th grade textbooks were analyzed, used in two state schools in the city of Itaquí - RS. Thus, it was analyzed how the competencies and skills are being implemented in the books according to the BNCC. At the end of this research it became evident that the three collections have been adapting to the BNCC, bringing activities in line with the competencies and skills of the BNCC. Moreover, each one of them has its own particularities, some are more complete and more complex, involving more skills, and others are still with a more classical and traditional approach.

.

Keywords: Base Nacional Comum Curricular; Geometry; Textbooks

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Calculo do IDEB por escola	24
Figura 2 - IDEB das Escolas Estaduais do Município de Itaqui do Ensino Fundamental – Resultados e Metas.....	25
Figura 3 - IDEB da Escola Estadual de Ensino Fundamental Tito Correa Lópes– Resultados e Metas.....	26
Figura 4 - IDEB da Escola Estadual de Ensino Médio Profa. Odila Villordo de Moraes – Resultados e Metas.....	26
Figura 5 - Livro Matemática 9º ano	29
Figura 6 - Demonstração do teorema de Pitágoras.....	32
Figura 7 - Matemática Bianchini	33
Figura 8 - Matemática Bianchini	34
Figura 9 - Livro A Conquista da Matemática	35
Figura 10 - A Conquista da Matemática	37
Figura 11 - Matemática, realidade & tecnologia	38
Figura 12 – Pagina 180	41
Figura 13 - Matemática, Realidade & Tecnologia.....	41
Figura 14 - Matemática, Realidade & Tecnologia.....	42
Figura 15 - Matemática, Realidade & Tecnologia.....	43
Figura 16 – Atividades pagina 187	44
Figura 17 – Atividades pagina 187	44
Figura 18 – Demonstração no Geogebra pagina 193	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Livro Matemática Bianchini	30
Quadro 2 - A Conquista da Matemática	36
Quadro 3 - Matemática, realidade & tecnologia	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 BNCC uma base histórica	12
2.2 Competências Gerais da Educação Básica	13
2.2.1 Os marcos legais que embasam a BNCC	15
2.3 A Matemática na BNCC	17
2.4 Abordagem de Geometria: algumas reflexões	21
4 RESULTADO E DISCUSSÕES	23
4.1 As escolas e seu IDEB	24
4.2. Análise do IDEB das escolas estudadas	25
5 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS A SEREM ANALISADOS	28
5.1 Análise das Coleções	29
5.1.1 Coleção I: Matemática Bianchini	29
5.1.2 Coleção II: A Conquista da Matemática	35
5.1.3 Coleção III: Matemática, realidade e tecnologia	38
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

No presente trabalho realizamos uma análise de livros didáticos focados no ensino de geometria, em particular ao conteúdo de triângulos. Minha¹ trajetória como Pibidiano, assim como as experiências dos Estágios, proporcionaram-me um contato com diferentes escolas e diferentes estudantes do ensino básico. Durante esse percurso, percebi que o livro didático é uma ferramenta muito utilizada nas escolas para o planejamento das aulas e esse é um dos motivos pelos quais nos propomos a este trabalho.

Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os livros didáticos tiveram que ser atualizados, pois os professores precisam, hoje, trabalhar com essa perspectiva, focando seu ensino em competências e em habilidades. Desse modo, acreditamos ser fundamental fazer uma análise de diferentes coleções de livros didáticos, que foram escolhidas pelos professores e que estão presentes nas escolas, para serem trabalhadas de forma a saber como elas estão contemplando as propostas advindas da BNCC.

Como objetivo deste trabalho buscamos investigar a implementação da BNCC na abordagem de livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental, em relação ao conteúdo de triângulos. Para tal, foi realizado um levantamento das coleções de livros didáticos que as escolas estão usando.

As coleções selecionadas foram: *A Conquista da Matemática* e *Matemática Bianchini*, livros escolhidos pela Escola Estadual de Ensino Fundamental Tito Correia Lopes; *Matemática, Realidade & Tecnologia*, foram escolhidos pela Escola Estadual de Ensino Médio Profª Odila Villordo de Moraes. Os livros estudados nesta pesquisa foram os elencados pelos professores como os mais adequados a sua realidade, e as escolas selecionadas para o estudo, foram escolhidas por estarem situadas em dois diferentes bairros da cidade, abrangendo diferentes classes sociais, e que possuem uma forte relação com o pesquisador.

Do mesmo modo, a escolha por investigar o conteúdo de geometria se deu pelo fato de a Geometria ser uma ciência que se dedica a estudar as medidas das formas de figuras planas ou espaciais, bem como sobre a posição relativa das figuras no espaço e suas propriedades. O estudo da geometria, em particular dos triângulos, é

um conteúdo presente no cotidiano das pessoas e que serve para desenvolver o raciocínio e o aprendizado envolvendo ângulos e medidas. Por outro lado, a geometria é um conteúdo que, de modo geral, até mesmo nos livros didáticos estavam sendo deixados de lado, e inseridos apenas nos últimos capítulos, sem uma contextualização ou recurso que estimulasse seu desenvolvimento.

O estudo pelo livro didático se dá pelo fato desse ser, ainda hoje, uma forte fonte de consulta para os professores desenvolverem suas aulas. Pesquisas realizadas por Leão, et. al (2022) sinalizam que o livro didático é um recurso muito utilizado, atualmente, pelos professores das escolas do Ensino Básico. Nessa direção, nossa pesquisa se justifica por se fazer necessário entender se o que a BNCC vem propondo para ser desenvolvido em sala de aula, está sendo contemplado pelos livros didáticos que estão chegando nas escolas.

Destarte, o estudo está organizado da seguinte maneira: uma primeira seção, na qual discorreremos a introdução do estudo, apresentamos a temática, a problemática e a estrutura do estudo como um todo; a segunda seção trata da revisão da literatura, tendo três subseções, a primeira sobre a BNCC, a segunda sobre as Competências da Educação Básica e a terceira referente a como é composto o conteúdo de triângulos nos livros didáticos do nono ano do ensino fundamental, de acordo com o programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A terceira seção engloba a metodologia utilizada na pesquisa, assim como a seção quatro, a qual aborda a análise dos dados e as discussões dos resultados obtidos. Na sequência, apresentamos a quinta seção, na qual ocorre a descrição dos materiais a serem analisados. Por fim, encerramos com as considerações finais e com as referências utilizadas.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BNCC uma base histórica

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2017) começou a ser discutida em 2015 e foi debatida ao longo de diversos governos e gestões, recebendo milhares de contribuições em consultas e em audiências públicas. A sociedade participou com mais de 12 milhões de contribuições na 1ª versão, sendo que metade delas veio de 45 mil escolas. Em 2016, a 2ª versão viajou por todos os estados. Por intermédio de seminários estaduais, organizados pela Consed (Conselho nacional de secretários de educação) e pela UNDIME (União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação), cerca de 9 mil pessoas, entre educadores e alunos, debateram o documento em detalhes.

Em abril de 2017, a 3ª versão foi entregue ao Conselho Nacional de Educação (CNE), que ouviu a opinião do Brasil em uma nova rodada de seminários regionais. Por fim, em dezembro de 2017, a BNCC foi homologada pelo MEC e passou a valer para todo o Brasil, e é um documento de caráter normativo, que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e das modalidades da Educação básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e de desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).

Esse documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) e está orientado pelos princípios ético, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

Referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e das propostas pedagógicas das instituições escolares, a BNCC integra a Política Nacional da Educação Básica e vai contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à

avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação.

Nesse sentido, esperamos que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e de permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental.

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e de desenvolvimento.

2.2 Competências Gerais da Educação Básica

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital, para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas), com base nos conhecimentos das diferentes áreas;

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e, também, participar de práticas diversificadas da produção artístico cultural;

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que

levem ao entendimento mútuo;

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva;

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade;

7. Argumentar, com base em fatos, em dados e em informações confiáveis, para formular, para negociar e para defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético, em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta;

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas;

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, suas identidades, suas culturas e suas potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza; e

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, com responsabilidade, com flexibilidade, com resiliência e com determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidade (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve

afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013), mostrando-se, também, alinhada à `Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

É imprescindível destacar que as competências gerais da Educação Básica, apresentadas anteriormente, inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e de valores, nos termos da LDB.

2.2.1 Os marcos legais que embasam a BNCC

A Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 205, reconhece a educação como direito fundamental, compartilhado entre Estado, família e sociedade, ao determinar que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, p.137).

Para atender a tais finalidades, no âmbito da educação escolar, a Carta Constitucional, no Artigo 210, já reconhece a necessidade de que sejam “fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988).

Com base nesses marcos constitucionais, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), no Inciso IV de seu Artigo 9º, afirma que cabe à União:

Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (BRASIL, 1996, p. 04).

Nesse artigo, a LDB deixa claro dois conceitos decisivos para todo o desenvolvimento da questão curricular no Brasil. O primeiro, já antecipado pela Constituição, estabelece a relação entre o que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular: as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos. O segundo, refere-se ao foco do currículo. Ao dizer que os conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências, a LDB orienta a definição das aprendizagens essenciais, e não apenas dos conteúdos mínimos a serem ensinados. Essas são duas noções fundantes da BNCC.

A relação entre o que é básico-comum e o que é diverso é retomada no Artigo 26 da LDB, que:

Determina que os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996; p.11).

Essa orientação induziu à concepção do conhecimento curricular contextualizado pela realidade local, social e individual da escola e do seu alunado, que foi o norte das diretrizes curriculares traçadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), ao longo da década de 1990, bem como de sua revisão nos anos 2000.

Em 2010, o CNE promulgou novas DCN, ampliando e organizando o conceito de contextualização como “a inclusão, a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural resgatando e respeitando as várias manifestações de cada comunidade”, conforme destaca o Parecer CNE/CEB nº 7/2010.

Em 2014, a Lei nº 13.005/2014 promulgou o Plano Nacional de Educação (PNE), que reitera a necessidade de:

Estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa [União, Estados, Distrito Federal e Municípios], diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos(as) alunos(as) para cada ano do

Ensino Fundamental e Médio, respeitadas as diversidades regional, estadual e local (BRASIL, 2014, p.03).

Nesse sentido, consoante aos marcos legais anteriores, o PNE afirma a importância de uma Base Nacional Comum Curricular para o Brasil, com o foco na aprendizagem, como estratégia para fomentar a qualidade da Educação Básica em todas as etapas e em todas as modalidades (meta 7), referindo-se aos direitos e aos objetivos de aprendizagem e de desenvolvimento.

Em 2017, com a alteração da LDB, por força da Lei nº 13.415/2017, a legislação brasileira passa a utilizar, concomitantemente, duas nomenclaturas para se referir às finalidades da educação:

Art. 35 - A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento.

[...] Art. 36. § 1º A organização das áreas de que trata o aput e das respectivas competências e habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino (BRASIL, 2017, p.03).

Tratam-se, portanto, de maneiras diferentes e intercambiáveis para designar algo comum, ou seja, aquilo que os estudantes devem aprender na Educação Básica, o que inclui tanto os saberes quanto a capacidade de mobilizá-los e aplicá-los.

2.3 A Matemática na BNCC

A BNCC se desenvolve com base no princípio de Competências e Habilidades, definidas da seguinte maneira:

Competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p.8).

Tais princípios sinalizam que essas competências definem o que o estudante precisa aprender na educação básica, e, desse modo, indicam que as metodologias

adotadas pelos professores devem estar orientadas para o desenvolvimento dessas competências, considerando a constituição de conhecimentos, de habilidades, de atitudes e de valores, sobretudo, do que devem “saber fazer”, em virtude de sua mobilização necessária para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018).

Em particular, para o Ensino da Matemática, a BNCC sugere que ela deva estar articulada aos seus diversos campos (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade), de modo a garantir que os estudantes possam relacionar as suas observações empíricas do mundo real, com suas formas de representações (tabelas, figuras e esquemas) e, assim, possa associá-la a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo o contexto apresentado (BRASIL, 2018).

Além do mais, assegura aos estudantes reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo, considerando o caráter intelectual da matemática, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, e, ainda, estimulando a investigação de forma prazerosa.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em suas Competências Gerais número 2 e número 10, traz a importância de um sistema de ensino com poder de formar cidadãos capazes de conhecer, interagir e interferir no meio em que estão inseridos e, para tanto, destaca a importância de uma metodologia de ensino investigativa, que estimule o pensamento e a autonomia das pessoas, metodologia essa, em que o aluno saia da situação de mero expectador e seja agente ativo, capaz de, por meio da educação, mudar a sua realidade. (SOUZA, 2019).

[...] exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[...] agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2017 p. 9, 10).

Para desenvolver tais procedimentos, a BNCC sugere algumas metodologias a serem adotadas, entre elas estão: a Resolução de Problemas, a Investigação, a Modelagem e a História da Matemática. No entanto, sugere também o uso de recursos para que tais objetivos sejam satisfeitos, tais como as malhas quadriculadas, os ábacos, os jogos, as calculadoras, as planilhas eletrônicas e os *softwares* de geometria dinâmica.

O documento apresenta oito competências específicas a serem atingidas na área de Matemática, no Ensino Fundamental, são eles:

- Reconhecer a Matemática como ciência humana, com desenvolvimento histórico que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos;
- Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes;
- Compreender as relações entre conceitos e entre procedimentos dos diferentes campos da Matemática e de outras áreas do conhecimento;
- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, a organizar, a representar e a comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
- Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados;
- Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, expressando suas respostas e sintetizando conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens;
- Desenvolver e/ou discutir projetos que abordam, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e no desenvolvimento de pesquisas, para responder aos questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando

o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2017).

A BNCC divide a Área de Conhecimento de matemática em cinco Unidades Temáticas: Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e medidas; e Probabilidade e estatística.

Segundo a BNCC, as habilidades são codificadas nas duas letras indica EF Ensino Fundamental, o número 09 indica o ano, as duas letras seguintes indicam a matéria e o número final a habilidade, e com relação aos triângulos temos as seguintes habilidades.

- (EF09MA10) Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal;
- (EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes;
- (EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos;
- (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes; e
- (EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.

Dessa forma, é válido destacarmos que “O Ensino de Geometria na BNCC enfatiza 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. 271).

Para essa unidade temática, buscamos, a partir do estudo das posições e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais, as quais podem desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Nesse sentido, é importante, também, considerar o aspecto funcional, que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são,

principalmente, construção, representação e interdependência.

Para os anos finais do Ensino Fundamental, o ensino de Geometria precisa ser visto como consolidação e como ampliação das aprendizagens realizadas. Segundo a BNCC (2017):

Nessa etapa, devem ser enfatizadas também as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/ reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, de modo a desenvolver os conceitos de congruência e semelhança (BRASIL, 2017, p. 272).

Por fim, esses conceitos precisam ser destacados nessa fase do Ensino Fundamental, de modo que os estudantes sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes. Além disso, é fundamental que saibam aplicar esse conhecimento para realizar demonstrações simples, contribuindo para a formação de um tipo de raciocínio importante para a Matemática, o raciocínio hipotético-dedutivo, buscando uma aproximação com a álgebra.

2.4 Abordagem de Geometria: algumas reflexões

Segundo Fonseca et. al (2009. p.14) “é frequente ouvir das professoras das séries iniciais que, por diversos motivos, mas principalmente por não saberem o que fazer, elas acabam não trabalhando nada de geometria em suas aulas de matemática”. Mais do que a dificuldade de ensino de Geometria, é a omissão desse ensino, que flagramos nas experiências que acompanhamos ou nos depoimentos dos professores

Os problemas de geometria apresentam uma grande originalidade em relação a muitas tarefas matemáticas que podem ser propostas aos alunos. Ainda, o autor afirma que favorecer o desenvolvimento das funções cognitivas, organizando problemas de geometria matematicamente próximos, que solicitem os mesmos conhecimentos, determina uma categorização cognitiva indispensável ao aprendizado (DUVAL, 1988).

A aprendizagem das matemáticas constitui, em evidência, um campo de

estudos privilegiado para a análise de atividades cognitivas fundamentais, com a conceitualização, o raciocínio, a resolução de problemas e mesmo a compreensão de textos. (DUVAL, 2009), e para desenvolver este processo em sala de aula o professor precisa estar amparado.

A BNCC traz esse amparo em forma de habilidades e de competência que o professor precisa desenvolver em suas aulas para que a aprendizagem se concretize, desse modo, os objetos de conhecimento do ensino de geometria, segundo a BNCC, são os seguintes: Demonstrações de relações entre os ângulos formados por retas paralelas interceptadas por transversal, relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo, semelhança de triângulos, relações métricas no triângulo retângulo. Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração, retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais, polígonos regulares e distância entre pontos no plano cartesiano e vistas ortogonais de figuras espaciais.

O estudo dos triângulos na geometria é visto com inúmeras aplicações, assim, pode ser usado na construção civil, na cartografia, e em inúmeras outras atividades cotidianas, logo, precisam ser muito bem desenvolvidas e contextualizadas em sala de aula, e como afirma Kaleff (1994, p.19), “os triângulos sempre tiveram uma influência na vida prática, uma vez que é provável estabelecer uma série de relações entre seus elementos, principalmente lados e ângulos”

E como já mencionado anteriormente, em muitas das vezes, os professores se apoiam no livro didático como uma forte ferramenta para a elaboração de suas aulas, por esse motivo, eles devem estar de acordo com a realidade educacional e devem acompanhar o progresso da ciência e da humanidade, é nesse sentido que verificar como eles vêm se adaptando à BNCC se torna um fator de extrema relevância para a pesquisa na área do ensino. Abaixo, traremos o método de como este estudo se desenvolveu e, na sequência, as análises em relação às três coleções escolhidas.

3 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e exploratória. Logo, propõe a analisar, em três coleções de livros didáticos, como os autores vêm inserindo nessas obras as competências e as habilidades propostas pela BNCC para o ensino de geometria.

Desse modo, o presente estudo estará dividido em três etapas, a saber, inicialmente, foi realizado um estudo aprofundado do referencial teórico. No segundo momento, foi realizado um estudo e o desempenho dessas escolas a partir da análise do seu Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Por fim, no terceiro momento foi realizada a análise das coleções de livros didáticos escolhidos pelas três escolas.

A escolha das escolas se deu com o objetivo de analisarmos a escolha do livro didático em diferentes realidades. Dessa maneira, foi escolhida uma escola localizada em um bairro da periferia e a outra em um bairro mais central da cidade.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Neste capítulo, iniciaremos as análises dos resultados encontrados para as escolas investigadas. Logo abaixo, traremos um panorama do IDEB das escolas escolhidas para a realização deste estudo.

4.1 As escolas e seu IDEB

O IDEB é calculado com base no aprendizado dos alunos em Português e Matemática (Prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação). Veja o Ideb do país e a situação das escolas.

O indicador de aprendizado varia de 0 até 10, e quanto maior, melhor. Porém, o 10 é praticamente inatingível, significaria que todos alunos obtiveram o rendimento esperado.

O cálculo do IDEB está baseado no aprendizado dos alunos: a soma das notas de Português e Matemática dividido por dois, multiplicado pela taxa de aprovação que resulta na nota do Ideb.

Figura 1 - Cálculo do IDEB por escola


$$\frac{(\text{Por.} + \text{Mat})}{2} \times \text{Taxa de Aprovação} = \text{Ideb}$$

Fonte: QEdU, 2022.

4.2. Análise do IDEB das escolas estudadas

Para a realização deste estudo, buscamos na página do INEP na internet, as metas projetadas para as escolas e os resultados alcançados até este ano de 2022. Abaixo, apresentamos essa análise.

Figura 2 - IDEB das Escolas Estaduais do Município de Itaqui do Ensino Fundamental – Resultados e Metas



Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>, 2020.

De acordo com o quadro acima, é possível observar que apenas em 2007 o município atingiu a meta projetada pelo IDEB, sendo que nos outros anos ficou abaixo dessas metas. Tendo em vista o momento pandêmico que se apresentou a partir de 2020, as realizações das provas não ocorreram e, aparentemente, esses índices tendem a piorar. O afastamento dos estudantes da sala de aula e o contato com os professores e com os colegas tem causado uma piora na aprendizagem desses estudantes, a qual demorará a ser recuperado (LEÃO, 2021).

Figura 3 - IDEB da Escola Estadual de Ensino Fundamental Tito Correa Lopes– Resultados e Metas



Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>, 2020.

Com base dos resultados apresentados pelo IDEB (2022), podemos observar que a escola não atingiu, em nenhum momento, as metas projetadas pelo Inep. Em particular, podemos observar na figura acima que, no ano de 2017, não há a existência de índice, pois o número de participantes no SAEB foi insuficiente para que os resultados sejam divulgados.

Figura 4 - IDEB da Escola Estadual de Ensino Médio Profa. Odila Villordo de Moraes – Resultados e Metas



Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>, 2020.

A partir do exposto até aqui, compreendemos que para essa escola, a realidade não é diferente, no entanto, podemos perceber que as notas apresentadas durante os anos, ainda que crescentes a partir do ano 2011 não foram atingidas as metas pela escola. Essa escola se encontra em uma situação de maior vulnerabilidade que a primeira, estando mais afastada do centro, porém a realidade não é muito diferente, como apontam os dados.

5 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS A SEREM ANALISADOS

As escolas recebem várias coleções de diferentes autores para cada disciplina. Destes livros, os professores têm a autonomia de escolher aquele que mais se adequa para sua realidade. As coleções escolhidas descrevem que suas atividades estão diretamente relacionadas com a BNCC está em concordância com os princípios e os valores que norteiam a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e indica algumas ações que visam nortear as redes de ensino e seus professores em relação à aprendizagem de seus estudantes (BNCC, 2017), a saber:

- Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, a fim de torna-los significativos aos estudantes;
- Adotar estratégias mais dinâmicas, interativas, buscando a interdisciplinaridade;
- Aplicar metodologias e estratégias didáticos-pedagógicas diversificadas;
- Conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos na aprendizagem;
- Realizar avaliações formativas; e
- Selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensino.

Nesta mesma linha, aponta competências gerais e específicas de matemática para o ensino fundamental, como:

- Reconhecer que a matemática é uma ciência humana;
- Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes;
- Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais, para modelar e para resolver problemas cotidianos, sociais e de outra áreas do conhecimento;
- Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário;

e

- Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

A BNCC também traz as habilidades que os estudantes precisam desenvolver em relação a cada um dos conteúdos específicos. No caso de triângulos retângulos, por exemplo, em relação as habilidades a serem desenvolvidas estão relacionadas com os conteúdos a serem abordados, abaixo iremos discutir para cada uma das coleções analisadas seus objetivos, seus conteúdos e suas habilidades desenvolvidas em cada uma delas.

5.1 Análise das Coleções

5.1.1 Coleção I: Matemática Bianchini

Figura 5 - Livro Matemática 9º ano



Fonte: Matemática Bianchini, 2018

Essa coleção possui e está dividida em 12 capítulos, sendo 06 relacionados à geometria e desses, 03 capítulos, o 5, 8 e 9 tratam dos triângulos, sendo que no capítulo 5 é tratado sobre as semelhanças de figuras, de polígonos aplicada a triângulos e os casos de semelhança dos triângulos. O capítulo 8 exclusivamente, do triângulo retângulo, do teorema de Pitágoras, demonstração do teorema, aplicações, relações métricas e aplicações no plano cartesiano. O Capítulo 9 apresenta as razões trigonométricas, com aplicações de ângulos seno, cosseno e tangente, além de sugerir que os alunos usem calculadora científica ou celular para verificar alguns valores da tabela com as razões trigonométricas.

Nas orientações gerais, o autor aborda como o livro pode ser utilizado pelo professor, trazendo temas como avaliação, indicações de leitura e páginas da internet, tudo sob a ótica da Educação Matemática. Isto posto, o autor deixa bem claro que o livro é um apoio e não deve ser o principal instrumento da prática pedagógica. Além disso, cita a BNCC quando aponta a matemática como uma ferramenta de desenvolvimento para a educação integral do aluno.

Quadro 1 - Livro Matemática Bianchini

(continua)

Capítulo 8: Triângulo retângulo		
Conteúdo do capítulo	Objetos de conhecimento da BNCC	Habilidades
Resolução de problemas que envolvam semelhança de triângulos e triângulos retângulos	Semelhança de triângulos	(EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes
Reconhecimento dos elementos de um triângulo retângulo Demonstração das relações métricas do triângulo retângulo	Relação métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração	(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos;

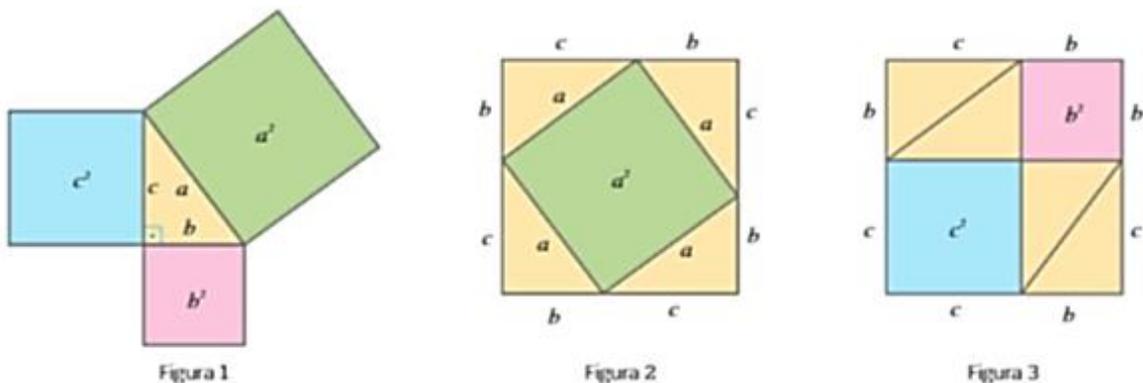
Demonstrações e aplicações do teorema de Pitágoras	Retas paralelas cortadas por transversais: teorema de e verificações experimentais.	(EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
Descrição de algoritmo por escrito para a construção de quadrado com régua e compasso	Polígonos regulares	(EF09MA15) Descrever por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular, cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua, compasso como também <i>software</i>
Determinação da distância entre dois pontos no plano cartesiano e das coordenadas do ponto médio de um segmento de reta	Distância entre dois pontos no plano cartesiano	(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o usando de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano
Representação gráfica de um relevo	Vistas ortogonais de figuras espaciais	(EF09MA19) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva

Inicialmente, o capítulo 8 traz um pouco da história de Pitágoras para introduzir o teorema de Pitágoras e as relações métricas no triângulo retângulo, e muito brevemente uma relação de semelhança que discute a congruência entre os ângulos de um triângulo para mostrar que são semelhantes. A partir desse ponto traz alguns exercícios para que os estudantes realizem, usando a ideia de ângulos congruentes.

Embora o autor do livro ressalte que a habilidade (EF09MA12) será trabalhada a partir de resoluções de problemas, não encontramos tais problemas no capítulo, assim como em outros livros didáticos, em que só aparecem como uma lista de exercícios a serem resolvidas no final desse tópico.

Já em relação às habilidades (EF09MA13) e (EF09MA14), o autor traz uma demonstração do teorema após ter partido do seu enunciado e mostrando, a partir do cálculo de área, que o teorema é válido. No entanto, o teorema não é demonstrado matematicamente, e sim geometricamente, e após uma explicação de sua veracidade, conforme figura abaixo.

Figura 6 - Demonstração do teorema de Pitágoras



Fonte: Matemática Bianchini, 2018.

Após esse momento, alguns problemas são descritos para os estudantes resolverem. No entanto, segue o mesmo rito, primeiro as definições, seguida de problemas, e não partir de um problema para se chegar a uma definição. Contudo, as habilidades, de certa forma, foram desenvolvidas nesse tópico.

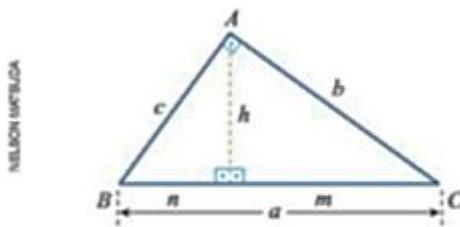
Entretanto, mais ao final do capítulo, o autor apresenta formalmente uma

demonstração para o teorema de Pitágoras.

Figura 7 - Matemática Bianchini

Outra demonstração do teorema de Pitágoras

Dado um triângulo retângulo ABC, vamos provar que o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos.



Hipótese [$\triangle ABC$ é um triângulo retângulo em A.

Tese [$b^2 + c^2 = a^2$]

▪ Demonstração

Como o quadrado da medida de cada cateto é igual ao produto da medida da hipotenusa pela medida da projeção ortogonal desse cateto sobre ela, temos:

$$b^2 = am \text{ e } c^2 = an$$

Adicionando membro a membro essas duas igualdades, temos:

$$b^2 + c^2 = an + am$$

$$b^2 + c^2 = a(n + m) \leftarrow \text{Colocamos } a \text{ em evidência.}$$

$$b^2 + c^2 = a \cdot a \leftarrow \text{Substituímos } (m + n) \text{ por } a.$$

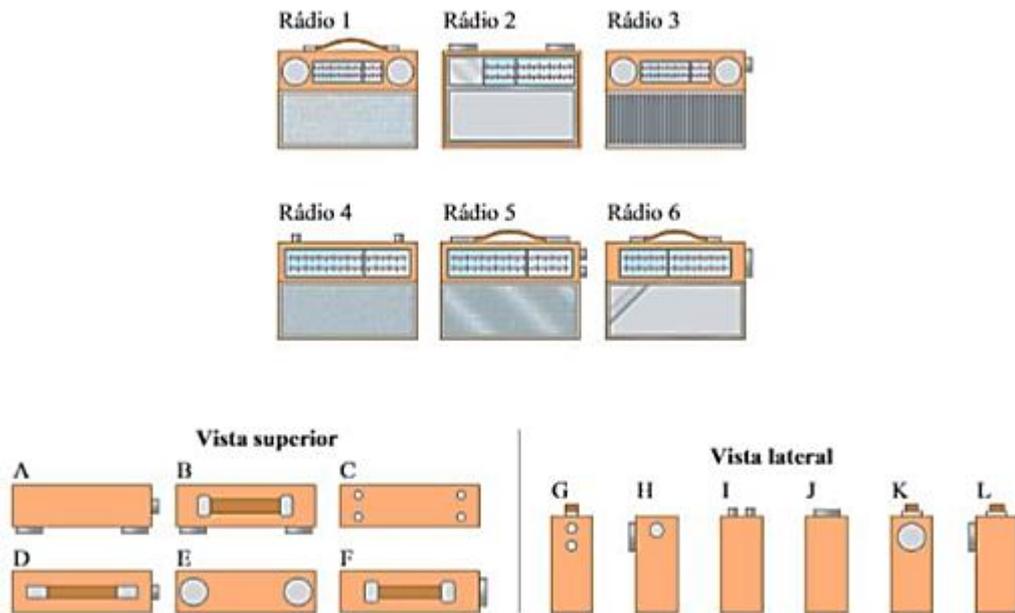
$$b^2 + c^2 = a^2$$

Fonte: Matemática Bianchini, 2018.

As demais habilidades foram trabalhadas no decorrer do capítulo, a partir de uma sugestão de trabalho com curvas de níveis (EF09MA19), onde, logo após, os estudantes usariam a perspectiva para analisar umas atividades já proposta no Saesp.

Figura 8 - Matemática Bianchini

2 (Saresp) A figura indica seis rádios e o desenho de suas vistas superior e lateral.



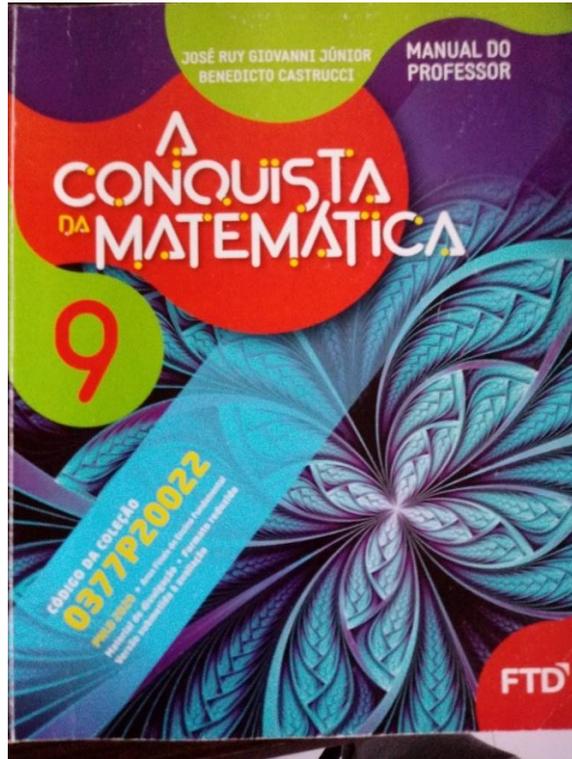
A tabela correta que relaciona cada rádio com suas vistas é: **alternativa c**

Fonte: Matemática Bianchini, 2018.

Podemos perceber que o livro traz situações que buscam desenvolver as habilidades descritas na BNCC, porém ainda de uma maneira mecanizada, na qual primeiro se parte de definições para após se trabalhar com exercícios e problemas.

5.1.2 Coleção II: A Conquista da Matemática

Figura 9 - Livro A Conquista da Matemática



Fonte: A conquista da Matemática, 2018.

Essa coleção possui 09 unidades temáticas, onde cinco delas desenvolvem o conteúdo relacionado com a geometria e, dessas, a unidade 5 e a unidade 7 estão relacionadas com a estrutura de triângulos. Segundo Giovanni Junior (2018), podemos perceber que a Matemática tem uma relação muito próxima com a Arte, principalmente quando olhamos para a Geometria. Como uma dessas relações, pode ser observado o trabalho com rosáceas, nas construções com vidro, muito comuns nas catedrais de estilo gótico.

A pesquisa dessa coleção terá foco na unidade temática 7, onde são trabalhadas as relações métricas no triângulo retângulo, e serão analisadas as habilidades que o autor se propõe a trabalhar nesse livro, segundo a BNCC.

Quadro 2 - A Conquista da Matemática

Unidade 7: Relações métricas no triângulo retângulos		
Conteúdo do capítulo	Objetos de conhecimento da BNCC	Habilidades
Reconhecimento dos elementos de um triângulo retângulo	Relação métricas no triângulo retângulo	(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos;
Demonstração das relações métricas do triângulo retângulo	Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração	(EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
Demonstrações e aplicações do teorema de Pitágoras	Retas paralelas cortadas por transversais: teorema de proporcionalidade e verificações experimentais.	
Conceito de projeção a partir das relações métricas do triângulo retângulo	Vistas ortogonais de figuras espaciais	(EF09MA19) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva

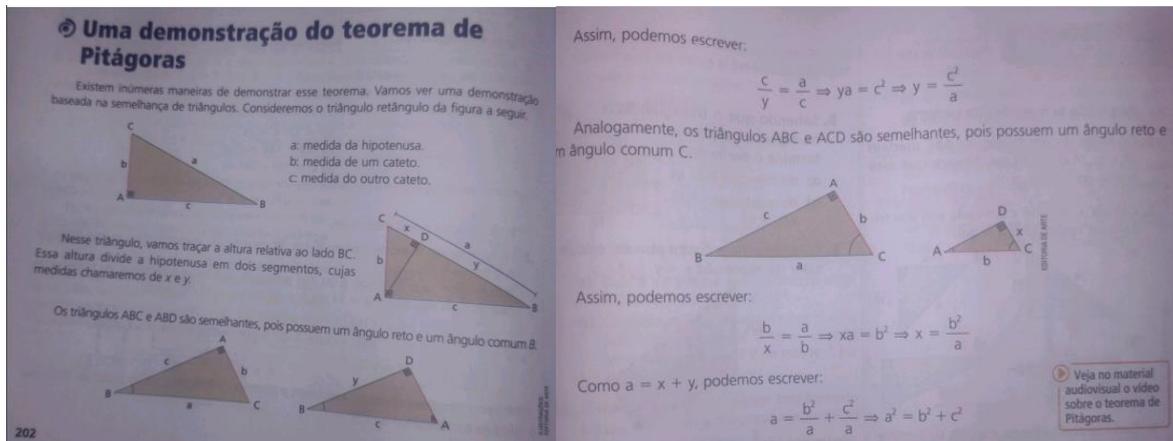
Fonte: BNCC, 2017.

Essa coleção trabalha com a construção de quadrados sobre os lados do triângulo retângulo dado, demonstrando como se consegue obter um resultado de área. É proposto o trabalho em grupos, onde os estudantes devem reconstruir o cálculo realizado pelos escribas da antiguidade, quando não conheciam ainda o teorema de Pitágoras, mas já entendiam suas relações. Nesse caso, o autor busca

na história da Matemática aguçar a curiosidade dos estudantes em relação ao tema abordado.

Ao partir de uma malha quadriculada, onde o teorema de Pitágoras é aplicado, o autor parte para mostrar, a partir do cálculo de área, suas relações, e, por fim, após alguns problemas, faz uma demonstração formal do mesmo.

Figura 10 - A Conquista da Matemática



Fonte: A Conquista da Matemática, 2018.

Após a demonstração, o autor apresenta vários problemas que envolvem o conceito de plano cartesiano, ainda que muito timidamente. A projeção ortogonal também é timidamente apresentada em uma atividade, onde os estudantes, a partir das relações métricas do triângulo, devem entender o conceito e a projeção ortogonal

5.1.3 Coleção III: Matemática, realidade e tecnologia

Figura 11 - Matemática, realidade & tecnologia



Fonte: Matemática, realidade & tecnologia, 2018.

Nessa coleção há 08 unidades temáticas, sendo 04 unidades temáticas que se relacionam com geometria, onde duas delas, a 5 e a 6, se relacionam com os triângulos. Nessa coleção, na unidade temática 5, temos, também, a semelhança de figuras geométricas, onde citam-se duas retas cortadas por uma transversal, formando ângulos. O teorema de Tales com um feixe de retas com duas retas transversais e esse teorema aplicado aos triângulos, trata, ainda, da semelhança de triângulos. Na unidade temática 6, a primeira parte trata de educação financeira e a segunda parte dessa unidade trata das relações métricas no triângulo retângulo e o Teorema de Pitágoras. Para o teorema de Pitágoras, essa coleção sugere a utilização das tecnologias, como o Geogebra, para construir o triângulo retângulo.

Nessa coleção, verificamos que o conteúdo de Geometria e de triângulos está bem reduzido em relação às outras duas coleções. Acreditamos que porque esse conteúdo vem sendo desenvolvido desde o Ensino Fundamental, nas séries iniciais.

Na unidade temática 5, nas páginas 149 a 152, existe um breve conteúdo sobre o teorema de Tales com relação aos triângulos, onde são propostos exercícios aos alunos e, em seguida, das páginas 156 até 167.

Quadro 3 - Matemática, realidade & tecnologia

(continua)

Unidade 6: Relações métricas no triângulo retângulos		
Conteúdo do capítulo	Objetos de conhecimento da BNCC	Habilidades
Relações métricas no triângulo retângulo	Relação métricas no triângulo retângulo	<p>(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos;</p> <p>(EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.</p> <p>(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o usando de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para</p>

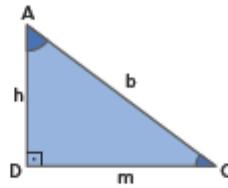
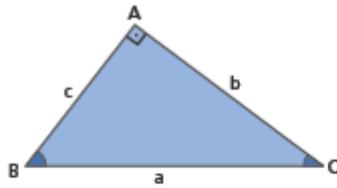
		calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano
Teorema de Pitágoras	Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração	(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos; (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

Fonte: BNCC, 2017.

O autor inicia desenvolvendo a ideia de semelhança de triângulos e afirma que irá abordar esse assunto a partir da demonstração das relações do triângulo retângulo, traçando nele sua altura. Essa altura é a projeção do vértice do triângulo à sua base. A partir dessa projeção, o autor mostra as relações do triângulo.

Figura 12 – Pagina 180

• Triângulos ABC e DAC.

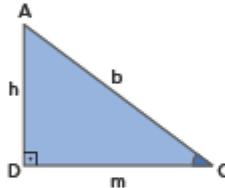
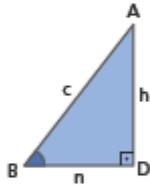


$$\frac{a}{b} = \frac{c}{h} \rightarrow ah = bc$$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{m} \rightarrow b^2 = am$$

$$\frac{c}{h} = \frac{b}{m} \rightarrow cm = bh$$

• Triângulos DBA e DAC.

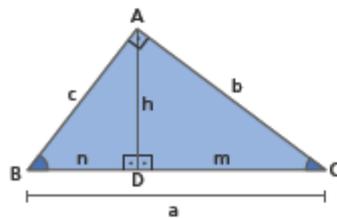


$$\frac{c}{b} = \frac{h}{m} \rightarrow bh = cm$$

$$\frac{h}{m} = \frac{n}{h} \rightarrow h^2 = mn$$

$$\frac{c}{b} = \frac{n}{h} \rightarrow ch = bn$$

Observando os triângulos e organizando as relações indicadas, temos:



- $a = m + n$
- $ah = bc$
- $c^2 = an$
- $ch = bn$
- $b^2 = am$
- $bh = cm$
- $h^2 = mn$

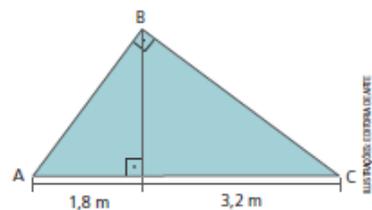
Fonte: Matemática, Realidade & Tecnologia, 2018.

A partir desse ponto são apresentados alguns exercícios para que os estudantes resolvam e encontrem os lados dos triângulos correspondentes, muitas vezes em formato de problema, mas que se resolvem aplicando uma regra pronta, como é apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Matemática, Realidade & Tecnologia

4. Em um triângulo retângulo ABC as projeções dos catetos \overline{AB} e \overline{BC} sobre a hipotenusa medem 7,2 cm e 12,8 cm, respectivamente. Qual é a medida de cada lado desse triângulo? 20 cm, 16 cm e 12 cm.

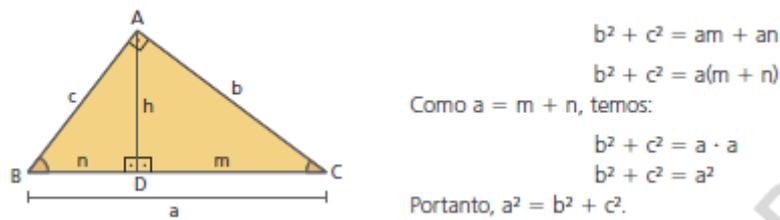
7. Calcule o perímetro e a área do triângulo retângulo a seguir. Perímetro: 12 m; área: 6 m².



Fonte: Matemática, Realidade & Tecnologia, 2018.

Ao entrar no Teorema de Pitágoras, o autor sugere que seja realizada uma roda de conversa com os alunos, a fim de desenvolver a história de Pitágoras e do teorema. Ao partir das relações trabalhadas anteriormente, o autor traz uma demonstração do teorema conforme figura 14.

Figura 14 - Matemática, Realidade & Tecnologia



Fonte: Matemática Realidade e Tecnologia, 2018.

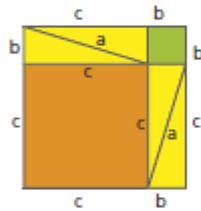
Na sequência, apresenta uma interpretação geométrica do mesmo.

Figura 15 - Matemática, Realidade & Tecnologia

Agora, vamos realizar uma verificação geométrica desse teorema. Para isso, considere as figuras I e II a seguir, que correspondem a quadrados congruentes de lado medindo $b + c$, decompostas de maneiras diferentes. Observe.

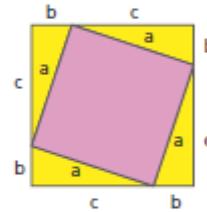
• Figura I

Essa figura está decomposta em quatro triângulos retângulos congruentes, de catetos medindo b e c e hipotenusa medindo a , e dois quadrados, um de lado b e um de lado c .

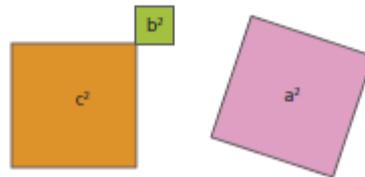


• Figura II

Essa figura está decomposta em quatro triângulos retângulos congruentes, de catetos medindo b e c e hipotenusa medindo a , e um quadrado de lado a .



Assim, subtraindo de cada figura as áreas dos quatro triângulos retângulos, temos que a soma das áreas dos quadrados de lado b e c restantes na figura I é igual à área do quadrado de lado a , restante na figura II.



▶ Veja no material audiovisual o vídeo sobre o teorema de Pitágoras.

Portanto, $a^2 = b^2 + c^2$.

Fonte: Matemática realidade & Tecnologia, 2018.

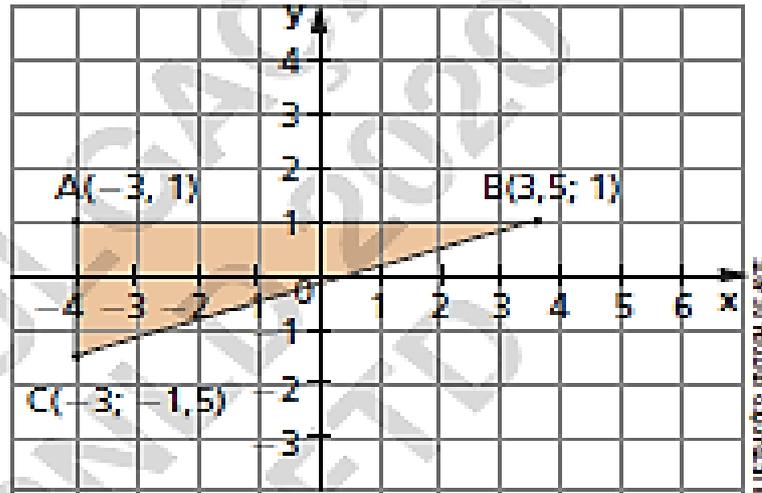
Logo após, o autor sugere que sejam desenvolvidas 3 atividades: Na primeira pode ocorrer da medida de algum lado de um triângulo não ser expressa por um número racional. No item c, por exemplo, a medida x é igual a $\sqrt{300}$ mm ou aproximadamente 17,3 mm. A medida aproximada pode ser obtida com uma calculadora.

A segunda atividade, após a resolução, foi a de propor aos alunos que, com o auxílio de um transferidor, meçam os ângulos internos dos triângulos para verificarem suas respostas. A terceira atividade, parte do cálculo da diagonal do quadrado, não é expressa por um número racional, o que propicia o desenvolvimento da habilidade EF09MA01.

O autor também desenvolve atividades que trabalham a habilidade de desenvolver conhecimento sobre o plano cartesiano e com a manipulação de régua e de compasso.

Figura 16 – Atividades pagina 187

d) Calcule o perímetro e a área do triângulo representado no plano cartesiano a seguir.



Fonte: Matemática Realidade e Tecnologia, 2018.

A atividade 11 trabalha a determinação da distância entre dois pontos quaisquer no plano cartesiano, dadas as suas coordenadas. Além disso, propõe o cálculo da área e do perímetro de figuras representadas no plano cartesiano dadas as coordenadas de seus vértices, o que contribui para o desenvolvimento da habilidade EF09MA16 da BNCC.

Figura 17 – Atividades pagina 187

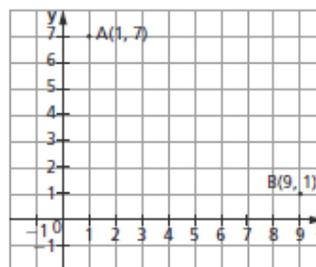
11. A professora de Matemática de Leandro propôs o seguinte problema.



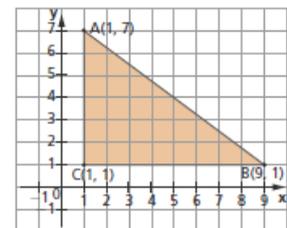
Observe as etapas que Leandro seguiu para resolver esse problema.

Observe as etapas que Leandro seguiu para resolver esse problema.

1ª) Em uma malha quadriculada, desenhou um plano cartesiano e indicou os pontos A e B.



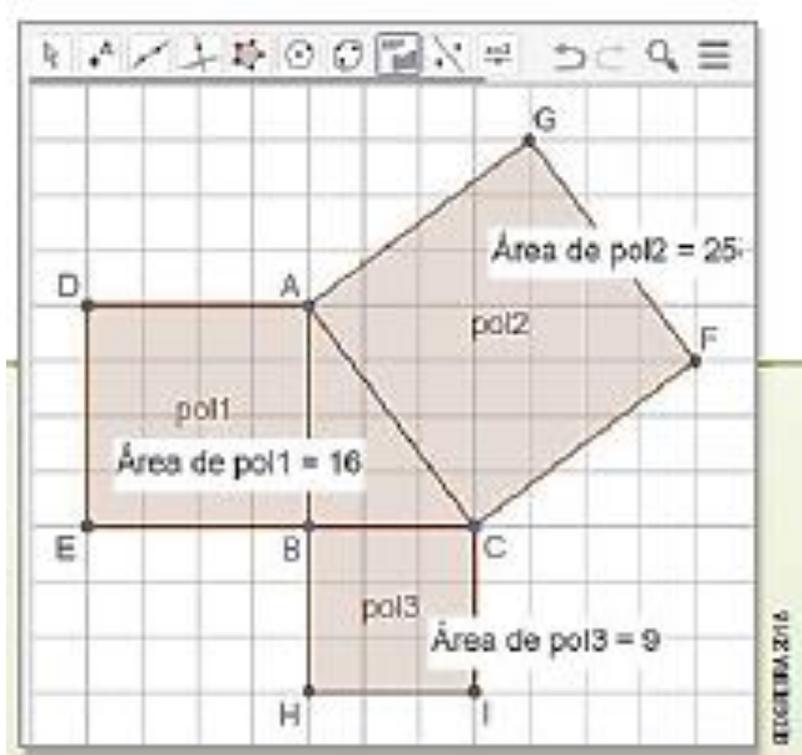
2ª) Em seguida, indicou o ponto C(1, 1) e representou o triângulo retângulo ABC.



Fonte: Matemática, Realidade & Tecnologia, 2018.

Ao final da Unidade, o autor apresenta uma atividade buscando aliar os conhecimentos obtidos com o teorema de Pitágoras ao uso da tecnologia, no caso o Geogebra.

Figura 18 – Demonstração no Geogebra pagina 193



Fonte: Matemática Realidade & Tecnologia, 2018.

A partir das coleções analisadas, esta foi a única que trouxe as tecnologias como uma habilidade a ser desenvolvida nesse conteúdo. Além disso, desenvolveu as demais habilidades proposta, trazendo para os professores diferentes formas de abordar didaticamente o conteúdo com seus estudantes em sala de aula e expondo questões a serem desenvolvidas e a serem avaliadas durante o processo. Podemos ressaltar, assim, que tal coleção trabalhou todas as habilidades propostas para as relações métricas no triângulo retângulo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta pesquisa ficou evidenciado que as três coleções trabalham em algum grau em concordância com as competências e as habilidades da BNCC, o que é mais evidenciado são as particularidades de cada coleção.

A coleção Matemática Bianchini tem os conteúdos baseados nas habilidades e nos objetos de conhecimentos da BNCC, havendo semelhança de triângulos e triângulo retângulo, mas com aplicações de atividades para os alunos resolver e criar o senso crítico para discutir as respostas. Além disso, no conteúdo de triângulo retângulo foram apresentadas as razões trigonométricas, uma preparação dos alunos para o ensino médio, porém não foram desenvolvidas atividades com o uso de tecnologia nesse conteúdo.

A segunda coleção, A Conquista da Matemática tem uma abordagem que proporciona muitas interações entre os estudantes, como trabalhos em duplas e grupos para provocar a discussão sobre o problema. Ademais, nesta não encontramos o uso de tecnologias nesse conteúdo.

Na coleção Matemática – Realidade & Tecnologia é desenvolvido o conteúdo baseado na BNCC, o autor traz muitas atividades que trabalham as diferentes habilidades e, também, traz aos professores muitas formas de interagir e discutir os assuntos com a turma, pois propõe que a avaliação seja contínua e faça parte do processo de aprendizagem. Dessa forma, o autor apresenta tecnologia a partir do uso do Geogebra para ressaltar os conteúdos desenvolvidos, a partir de um trabalho com problematização e reflexão.

Ao final dessa pesquisa, portanto, podemos verificar que os livros estão se adaptando às exigências da BNCC, porém em graus diferentes, alguns mais completos, envolvendo mais habilidades, e outros ainda com uma abordagem mais clássica e tradicional.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI. E. **Matemática**. Edwaldo Bianchini. 9. ed são Paulo: Moderna, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. >. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Parecer nº 7, de 7 de abril de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de julho de 2010, Seção 1, p. 10. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de junho de 2014. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei/13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html>. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. **Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral**. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de fevereiro de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 07 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. **Caderno de Educação em Direitos Humanos**. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index>. Acesso em: 08 dez. 2021.

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano Registros semióticos e aprendizagens intelectuais** - Tradutores- Lênio Fernandes Levy e Maria Rosâni Abreu da Silveira - São Paulo: Livraria da Física, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/Rudi%20Artur%20Munieweg/Downloads/diretrizes_curriculares_nacionais_para_educacao_basica_diversidade_e_inclusao_2013.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

FONSECA, M. C. LOPES, M. P. BARBOSA, M. G. G. GOMES, M. L. M e DAYRELL, M. M. M. S. S. **O ensino de geometria na escola fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais 3**. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

JÚNIOR, J. R. G. **A conquista da matemática: 9º ano, ensino fundamental, anos finais** / José Ruy Giovanni Júnior, Benedicto Castrucci. 4. ed. São Paulo: FTD, 2018.

KALEFF, A. M. Geometria Euclidiana – a grande excluída. **A Educação Matemática**, Niterói, ano I, n.2, p.19-25,1994.

LEÃO, A. S. G. **Um estudo sobre a formação continuada e sua contribuição para o desenvolvimento profissional docente e a mobilização das práxis de professores que ensinam matemática**. 155p. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/22624/TES_PPGQVS_2021_LEAO_AL_EX.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10 mai. 2022.

MARMO, C.; MARMO, N. **Desenho geométrico**. Rio de Janeiro, RJ: Scipione, 1994.

QEDU. **Calculo do Ideb**. Disponível em:

https://novo.qedu.org.br/brasil/ideb?gclid=Cj0KCQjwzqSWBhDPArlsAK38LY9xIXvvl-0Y1nyjnVdJsd5bizEsoFhO5dr8-PknVk6IMrersShl4014aAhaXEALw_wcB. Acesso em: 09 jul. 2022.

SOUZA, J. B. **Uma análise sobre a contextualização matemática. 2019. 120f**. Dissertação. (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Matemática Mestrado Profissional – PROFMAT/CCT/UFCG, Campina Grande, 2019. Disponível em: http://mat.ufcg.edu.br/profmat/wp-content/uploads/sites/5/2019/10/TCC_PROFMAT_Joao_Bosco_de_Sousa.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

SOUZA, J. R. **Matemática realidade & tecnologia, 9º ano: ensino fundamental, 1. ed.** - São Paulo: FTD, 2018.