



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CAMPUS DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
CURSO MATEMÁTICA-LICENCIATURA

EMANUEL ANANIAS SALES DA SILVA

**DISTANCIAMENTOS E APROXIMAÇÕES ENTRE O CURRÍCULO  
E O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO 9º ANO:**  
uma conversa entre o autor, os PCN e a BNCC

Caruaru  
2021

EMANUEL ANANIAS SALES DA SILVA

**DISTANCIAMENTOS E APROXIMAÇÕES ENTRE O CURRÍCULO  
E O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO 9º ANO:**

uma conversa entre o autor, os PCN e a BNCC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em matemática.

**Área de concentração:** Ensino (matemática).

**Orientadora:** Profa. Dra. Cristiane de Arimatéa Rocha.

Caruaru

2021

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

S586d Silva, Emanuel Ananias Sales da.  
Distanciamentos e aproximações entre o currículo e o livro didático de matemática do 9º ano: uma conversa entre o autor, os PCN e a BNCC. / Emanuel Ananias Sales da Silva. – 2021.  
42 f.; il. : 30 cm.

Orientadora: Cristiane de Arimatéa Rocha.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2021.  
Inclui Referências.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Livros didáticos. 3. Brasil. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. 4. Base Nacional Comum Curricular. I. Rocha, Cristiane de Arimatéa (Orientadora). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2021-044)

EMANUEL ANANIAS SALES DA SILVA

**DISTANCIAMENTOS E APROXIMAÇÕES ENTRE O CURRÍCULO  
E O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO 9º ANO:**

uma conversa entre o autor, os PCN e a BNCC.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em matemática.

Aprovada em: 07 / 05 / 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Cristiane de Arimatéa Rocha (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Profa. Dra. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Profa. Me. Lidiane Pereira de Carvalho (Examinadora Externa)  
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho a todos aqueles que dedicaram alguma energia para que ele se tornasse possível e real. Em especial aos melhores amigos que a vida poderia me proporcionar: Anthony e Rayssa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que contribuíram de alguma maneira para a realização dessa pesquisa...

A minha família materna, que sempre acreditou em mim: minha mãe, minha irmã, meus tios e tia. São vocês que dão sentido a tudo.

A minha professora e orientadora, que gentilmente aceitou a empreitada de uma pesquisa, mesmo já tendo tantas demandas. Obrigado Chris, por cada conselho e cada minuto que você dedicou ao nosso trabalho.

Aos amigos mais fieis que uma pessoa pode ter: Anthonny e Rayssa. Obrigado pela paciência, pela prestatividade e pelo conforto que vocês me deram. Talvez eu nunca vou conseguir retribuir. Eu amo vocês.

E por fim e mais importante, ao grande amor da minha vida. Gilmara, obrigado por estar sempre ao meu lado e me apoiar até nas escolhas mais insanas. É e sempre será por você.

*Educação não transforma o mundo.*

*Educação muda as pessoas.*

*Pessoas mudam o mundo.*

*- Paulo Freire.*

## RESUMO

Atualmente no Brasil, os documentos curriculares oficiais levantam posicionamentos acerca de como as aulas de matemática devem ser ministradas nas escolas, a começar por quais os materiais didáticos utilizados em sala de aula e como são estruturados. Tendo em mente que o livro didático ainda é o recurso mais usado nas aulas de Matemática e por toda experiência vivenciada tanto enquanto alunos, quanto como professores, delineamos como trabalho de conclusão do curso investigar as possíveis alterações estruturais sofridas em dois livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD 2011 e pelo PNLD 2020 e sua adequação aos documentos curriculares propostos em cada época. Para isso, estudamos as recomendações trazidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e também pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e comparamos as mudanças estruturais num livro didático do 9º ano em duas edições. O primeiro livro foi aprovado no PNLD 2011 e teve como seu documento curricular o PCN, já o segundo livro, foi aprovado pelo PNLD 2020 e possui a BNCC como documento orientador do currículo. Identificamos uma grande aproximação do segundo livro com a BNCC e, em contrapartida, o distanciamento significativo do primeiro livro em relação as recomendações do PCN.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. PCN. BNCC. Livro Didático.

## **ABSTRACT**

Currently in Brazil, curricular documents raise positions about how mathematics classes should be taught in schools, starting with which and how the teaching materials used in the classroom are structured. Bearing in mind that the textbook is still the most used resource in Mathematics classes and for all the experience lived both as a student and as a teacher, we outline the course completion work to investigate possible previous changes suffered in two textbooks of the 9th Elementary Education established by PNLD 2011 and PNLD 2020 and its adequacy to the curricular documents proposed in each season. For that, we studied the recommendations brought by the National Curriculum Parameters - PCN and also by the National Common Curricular Base - BNCC and compared the changes in a 9th grade textbook in two editions. The first book was approved at PNLD 2011 and had the PCN as its curriculum document, while the second book was approved by PNLD 2020 and has a BNCC as the curriculum guiding document. We identified a great approximation of the second book with a BNCC and, in contrast, the significant departure from the first book in relation to the recommendations of the PCN.

Keywords: Teaching of Mathematics. PCN. BNCC. Textbook.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Código alfanumérico para as habilidades da BNCC.....	22
<b>Figura 2 -</b> Atividade que promove a avaliação da solução.....	28
<b>Figura 3-</b> Atividade de construção de gráficos.....	29
<b>Figura 4 -</b> Atividade que envolve a escolha do tipo de gráfico.....	30
<b>Figura 5-</b> Abordagem interdisciplinar no estudo de escala.....	31
<b>Figura 6-</b> Construção de gráfico com dados esportivos.....	32
<b>Figura 7-</b> Atividade com o uso da calculadora.....	33
<b>Figura 8–</b> Uso da calculadora científica para radiciação.....	34
<b>Figura 9–</b> Apresentação e uso do Ofi Calc.....	35
<b>Figura 10–</b> Atividade que estimula o uso do GeoGebra.....	36
<b>Figura 11-</b> Fluxograma para construir um polígono regular de $n$ lados.....	37
<b>Figura 12-</b> Atividade de porcentagem com o uso de diagrama.....	37

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
3.1	GERAL .....	16
3.2	ESPECÍFICOS.....	16
<b>4</b>	<b>DOCUMENTOS CURRICULARES: INTERSECÇÕES E DIFERENÇAS. ...</b>	<b>17</b>
4.1	PCN: EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA .....	17
4.2	BNCC: EDUCAÇÃO PARA AS COMPETÊNCIAS .....	20
<b>5</b>	<b>O LIVRO DIDÁTICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO .....</b>	<b>24</b>
5.1	O LIVRO, O ALUNO E O PROFESSOR .....	24
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento ao longo da história da humanidade tem se mostrado um agente transformador. Os saberes e técnicas são capazes de mudar completamente o destino de uma sociedade. Muito próximo de todos nós há um conjunto desses saberes e técnicas acessível de diversas maneiras, gratuito na maioria dos casos: A Matemática.

Atualmente no Brasil, o ensino de matemática tenta se pautar em criar pontes entre o conhecimento em sua essência (os conteúdos) e a realidade em que os alunos estão inseridos. Muito geralmente antes de surgirem indagações do tipo “como aprender Matemática?”, nós nos deparamos com questões mais filosóficas como “por que aprender Matemática?”.

Corriqueiramente ouvimos como resposta a essa última pergunta a seguinte afirmação “a Matemática está em tudo!”. Esta é uma das respostas rápidas e vagas que alguns professores costumam dizer, mas se fizermos uma análise do que esse *tudo* pode representar, nós nos daremos conta que o conhecimento matemático está inserido tão intrinsecamente ao nosso redor que o naturalizamos. Simplesmente convivemos lado a lado com a matemática aplicada todos os dias e, para nós, isso é tão comum quanto respirar.

A matemática está nos meios tecnológicos, como os computadores, smartphones e internet; na distribuição do anúncio daquele jogo que aparece enquanto você está vendo um vídeo numa rede social; na linha de produção de veículos, roupas, alimentos e outros bens de consumo; na propaganda da promoção do carro popular do ano; está nos quadros comparativos do seu time de futebol favorito, assim como nos cálculos que o fizeram ser ou não rebaixado; está nas decisões do governo quanto a distribuição de verba, compra de itens e vendas de estatais, mas já estava lá muito antes, desde as estimativas feitas a partir de pesquisas de intenções de voto.

O discurso é relativamente simples. Ensina-se matemática, pois ela está inserida na sociedade de tal forma que seu conhecimento contribui para a formação cidadã dos sujeitos. Aprendemos matemática então, para que possamos exercer plenamente a nossa participação como cidadãos ativos da sociedade que fazemos parte, como na tomada de decisão de qual a forma de pagamento é mais vantajosa

na aquisição de um produto, ou no olhar atento para entender distribuições de dados em gráficos.

Inúmeras explicações podem surgir do “*por que estudar?*”, mas o “*como estudar?*” no Brasil sempre tem um viés comum: os documentos curriculares oficiais. Em várias páginas o Ministério da Educação sintetiza o que se espera que seja ensinado nas escolas, desde a separação de conteúdos que apresentam alguma proximidade em nichos, até a maneira como cada conteúdo deve ser abordado.

Por meio de suas diretrizes, os currículos ditam quais conteúdos devem ser estudados em cada série, já que segundo Sacristán (2013, p. 18) “O currículo determina que conteúdos e [...] ordena o tempo escolar”. Muito além dos conteúdos, os planos curriculares sugerem recursos didáticos alternativos para o ensino e aprendizagem de alguns deles.

Sacristán (2013) afirma que as pesquisas apontam que professores apresentam uma interpretação do currículo e o mesmo ocorre com alguns materiais curriculares. Para esse autor “[...] os materiais curriculares (textos, documentos, etc.) a autênticos tradutores do currículo como projeto e texto expresso por práticas concretas” (SACRISTAN, 2013, p.23). É nesse contexto que o livro didático entra como protagonista entre todos os outros recursos. Entendemos o livro didático como um guia na jornada da aprendizagem, um conjunto de conhecimentos organizados sistematicamente dentro dos moldes de ensino.

Ora, mas se o livro didático está pautado dentro dos moldes de ensino e os moldes de ensino são ditados pelos currículos, é plausível pensar que de alguma maneira o livro didático, em sua estrutura, reflete as diretrizes dos currículos, tal como aponta as pesquisas de Sacristán (2013). Sendo assim, já que a mudança de um documento curricular afeta como os assuntos serão trabalhados e aprendidos em sala de aula, afeta, por consequência, a organização do livro didático.

Atualmente no Brasil o documento que orienta como os saberes matemáticos, bem como todos os outros que devem ser ensinados nas escolas, é Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mas nem sempre foi assim. Até pouco tempo atrás, durante nossa estadia na educação básica, por exemplo, eram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que exerciam esse papel. Durante aproximadamente duas décadas, desde sua criação e homologação, entre os anos de 1997 e 2000, os PCN eram os documentos que regiam a educação nacional desde o ensino infantil até o ensino médio, sendo desbancados em 2018 com a homologação da BNCC.

Como dito anteriormente, a troca de documentos curriculares afeta diretamente o livro didático, mas quais mudanças podem ocorrer? O que muda no arquétipo de um livro reformulado após essa mudança de currículo? O que se mantém no corpo do livro? Foram essas indagações que nos levaram a pesquisar quais as possíveis alterações estruturais em um livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental aprovado pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2020 decorrentes da implementação da BNCC.

Em decorrência disso, nós nos propusemos a analisar estruturalmente dois livros didáticos do 9º ano do ensino fundamental, que foram escritos pelos mesmos autores, numa mesma coleção e publicados por uma mesma editora, porém com quase uma década de diferença na data de publicação de cada uma das edições.

## 2 JUSTIFICATIVA

Durante nossas vivências tanto como estudantes, quanto como professores, fomos protagonistas de papéis diversos em diferentes cenários. Cenários esses que perpassam pelas mais diversas modalidades do ensino público e privado. Sentados em carteiras ou de pé à frente da lousa, estivemos atuando no ensino básico de escolas regulares, no ensino superior, nos cursos de reforço escolar, nos programas de incentivo a educação integral (escolas em tempo integral, escolas em tempo semi-integral, e mais educação) e até mesmo, na experiência de aulas particulares.

Em todas essas vivências em num primeiro momento podem, parecerem totalmente distintas e isoladas em conjuntos próprios, notamos que em diversos pontos, elas convergem. É dentro dessas intersecções que conseguimos enxergar como o livro didático moldou e molda as aulas de matemática, uma vez que “o livro didático tem sido um apoio importante para o trabalho do professor e uma fonte permanente para a aprendizagem do aluno”. (BRASIL, 2010, p. 9).

Entretanto, mesmo que o fato de o livro didático estar presente nas aulas de matemática não mude, pudemos perceber ao longo dos anos que a forma como ele se apresenta estruturalmente mudou, numa mesma série de escolaridade, assuntos são adicionados e outros são retirados com o passar do tempo. As abordagens desses assuntos estão sempre se renovando e se reinventando. E, não nos parece ser coincidência o fato dessas mudanças ficarem tão evidentes justamente quando os documentos curriculares são reformulados e substituídos.

Um exemplo relevante disso é a criação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em sobreposição aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que eram até então os currículos escolares mais recentes. Após a homologação da BNCC surge para muitos dos livros didáticos do país, que até tem então apresentavam uma estrutura em consonância com os PCN, a necessidade de se reinventar para estar de acordo com as novas normas, em outras palavras, de certa forma a BNCC orientou mudanças para a estrutura de tais livros.

É nessa perspectiva que acreditamos na relevância de estudar essas mudanças estruturais do livro didático, por ainda se tratar do instrumento de ensino mais presente na sala de aula. Pois, são pesquisas como essa que servem, num primeiro momento, para levantar discussões sobre a relevância e eficácia dessas mudanças, por exemplo.

Acreditamos na constante transformação da sociedade, atrelada a essa mudança se espera que a educação se transforme num processo interno e externo. Dando lugar por sua vez a olhares novos para os currículos de ensino. Assim, o livro didático estará sempre numa posição passível de alterações, uma metamorfose contínua.

É provável que outros currículos escolares irão surgir no futuro, ocupando posições de destaque e desbancando os até então vigentes, pelo menos é isso que a história da educação brasileira tem nos mostrado. Este trabalho visa servir de norte para a análise dessas mudanças, seja auxiliando novas pesquisas e levando esse tipo de reflexão para outros professores, ou como contribuição para as suas práticas docentes.

E por falar em prática docente, um dos âmbitos em que o professor atua é na escolha do livro didático que será utilizado em sala de aula. Com esse trabalho nós temos para além do intuito de aprimorar nossa própria prática, fornecer ao professor discussões que levem o professor de Matemática a refletir e criar parâmetros adequados para a escolha do livro didático.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 GERAL**

O objetivo geral desta pesquisa consiste em investigar as possíveis alterações estruturais sofridas em dois livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD 2011 e pelo PNLD 2020 e sua adequação aos documentos curriculares propostos em cada época.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

1. Comparar dois livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma mesma coleção, publicados em épocas diferentes (PNLD 2011 e PNLD2020);
2. Destacar as possíveis influências dos documentos curriculares (PCN e BNCC) na estrutura do livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental.

## **4 DOCUMENTOS CURRICULARES: INTERSECÇÕES E DIFERENÇAS.**

A concepção de escola enquanto um ambiente proporcionador de acesso à saberes requer uma organização dos conteúdos abordados. Tal organização se dá desde a seleção desses conteúdos até a maneira como serão trabalhados. Essa sistematização leva a pôr no papel os moldes dos processos de ensino, dando origem a documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) já que, de acordo com a Lei de diretrizes e bases, é dever da união juntamente com os estados e municípios entrar em consenso para a formulação de um documento norteador. Apresentamos a seguir alguns apontamos dos PCN e a BNCC, assim como descrevemos as características de cada um.

### **4.1 PCN: EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA**

Referindo-se às aulas de Matemática no Ensino Fundamental os PCN trazem como princípios e metas do projeto educativo, o estudo dos conteúdos correspondentes aos campos de Números e Operações, Espaço e Formas e Grandezas e Medidas, além de adicionar o estudo de Tratamento da Informação, que diz respeito ao uso e compreensão de dados através de gráficos e tabelas, atrelados ao estudo de estatística, probabilidade e combinatória.

É importante destacar que não é tão simples a tarefa de selecionar quais conceitos estão aptos a fazer parte desse currículo, tendo em mente que a relevância social e a possível contribuição dos mesmos na vida dos estudantes devem ser consideradas.

Embora se trate de um documento que visou definir conteúdos e normas a serem ensinados, ele não se restringe apenas a questões conteudistas, uma vez que, os PCN foram elaborados com o intuito de respeitar as diversidades regionais, culturais e políticas existentes em toda nação, promovendo ao docente uma certa liberdade criativa na elaboração de sua aula. (BRASIL, 1998).

Antes das modificações propostas pelos PCN observou-se diversos problemas educacionais no Brasil, tais como evasão escolar, alto índice de reprovações e conseqüentemente estudantes fora da faixa etária adequada para o grau de escolarização. Em parte, isso se dá pois, “o que se propunha estava fora do alcance

dos alunos, em especial daqueles das séries iniciais do ensino fundamental”. (BRASIL, 1998, p.19).

Voltados os olhares para o ensino de Matemática, é possível identificar que a maneira como é ensinada pode comprometer a aprendizagem. É comum ouvir de estudantes, o quanto é difícil entender Matemática, isso se dá pelo fato de que:

O estabelecimento de relações é fundamental para que o aluno compreenda efetivamente os conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, eles não se tornam uma ferramenta eficaz para resolver problemas e para a aprendizagem/construção de novos conceitos. (BRASIL, 1998, p.37).

Com base nessa discussão, os PCN trazem como alternativa a utilização de alguns recursos didáticos a fim de melhorar os processos pedagógicos, dentre eles, “destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução”. (BRASIL, 1998, p.42).

Os PCN distribuem os anos letivos do Ensino Fundamental em quatro ciclos. Este escrito se atenta ao quarto ciclo, que por sua vez se refere ao 8º e 9º ano do Ensino Fundamental. Os tópicos a serem ensinados em cada ciclo são chamados pelos PCN de *Blocos de Conteúdos*.

Em suma, os Blocos de conteúdos são formados por conceitos e procedimentos que foram criados com o propósito de estimular os estudantes, para que os conhecimentos aprendidos nas escolas façam parte das situações cotidianas, sendo eles: *Números e operações* (que se referem ao estudo de aritmética e álgebra), *Espaço e Forma* (que se refere ao estudo das geometrias plana e espacial), *Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação* (que se refere ao estudo de probabilidade, estatística e combinatória)

Nessa perspectiva do ensino de Matemática, os PCN elencam objetivos voltados aos pensamentos numéricos, algébricos, geométricos, métricos (relativos ao estudo das grandezas e medidas), estatísticos, probabilísticos e de proporcionalidade. Os pensamentos referentes ao estudo de combinatória apenas são mencionados explicitamente até o terceiro ciclo (no quarto ciclo não há menção a esta área) e os pensamentos referentes ao estudo da Álgebra não são colocados como um bloco próprio, são sempre atrelados a outros, sem nenhuma classificação com um fim em si mesmo.

Ainda dentro do ponto de vista dos Blocos de Conteúdos, os PCN apresentam alguns aspectos importantes para o desenvolvimento dos alunos, tratam-se de aptidões que devem ser desenvolvidas por esses estudantes no decorrer de sua formação. Destaca-se, entre elas, a resolução de problemas utilizando estratégias variadas, enquanto características como a formulação desses problemas é algo pouco estimulado.

Para que objetivos se deve voltar o ensino de matemática? Bem, de acordo com o artigo 3º da Constituição Federal,

Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: I – construir uma sociedade livre, justa e solidária; II – garantir o desenvolvimento nacional; III – erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; IV – promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação. (BRASIL, 1988, p.5).

Não discordante disso, temos que o primeiro dos 10 objetivos do ensino fundamental indicados pelos PCN trata, nada menos, do que a compreensão e exercício da cidadania. O primeiro objetivo para o ensino fundamental dos PCN é “compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, adotando no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças [...]”. (BRASIL, 1998, p. 7). Os demais objetivos complementam essas ideias e as aprofundam.

Dado o compromisso explícito dos PCN com a cidadania, foram eleitos princípios gerais que deveriam orientar a ação das escolas. São eles: Dignidade da pessoa humana, Igualdade de direitos, Participação e Corresponsabilidade pela vida social (BRASIL, 1998). A fim de atingir seus objetivos dentro dos princípios estabelecidos, é importante que o “chão da escola”, local onde as coisas propriamente acontecem, possa estabelecer uma prática que possibilite isso. Daí, a importância de escolher adequadamente os conteúdos a serem trabalhados e como isso deve ser feito.

A eleição de conteúdos, por exemplo, ao incluir questões que possibilitem a compreensão e a crítica da realidade, ao invés de tratá-los como dados abstratos a serem aprendidos apenas para “passar de ano”, oferece aos alunos a oportunidade de se apropriarem deles como instrumento para refletir e mudar sua própria vida. (BRASIL, 1998, p. 24, grifo do autor).

Por isso, estabeleceu-se uma educação voltada para a cidadania. E o que seria uma educação voltada para a cidadania? “A educação para a cidadania requer que questões sociais sejam apresentadas para a aprendizagem e a reflexão dos alunos”. (BRASIL, 1998, p. 25). Assim, para além dos conteúdos, que tem seus objetivos e fins em si mesmos, os PCN estabelecem a importância da escola em promover temas transversais.

Os temas transversais apresentados pelos PCN são: Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo. Houve muita responsabilidade na escolha destes temas, que foram submetidos a critérios bem definidos e não escolhidos aleatoriamente. Os critérios foram os seguintes: Urgência social, Abrangência nacional, Possibilidade de ensino e aprendizagem no ensino fundamental e favorecer a compreensão da realidade e a participação social. (BRASIL, 1998).

Os temas transversais são, de certa forma, uma realidade escolar, tanto na prática quanto nos currículos, mesmo que isso não esteja explícito. De acordo com os PCN, “Nas várias áreas do currículo escolar existem, implícita ou explicitamente, ensinamentos a respeito dos temas transversais, isto é, todas educam em relação a questões sociais por meio de suas concepções [...]”. (BRASIL, 1998, p. 26). Os PCN explicitam a existência destes temas transversais e sistematizam a forma com que são geridos na escola.

Como vimos, os PCN trouxeram diversas diretrizes quanto ao modo como os conteúdos de Matemática devem ser classificados, organizados e apresentados nas aulas. Mas, quanto à BNCC, quais as suas principais características?

## **4.2 BNCC: EDUCAÇÃO PARA AS COMPETÊNCIAS**

Embora a matemática seja uma ciência complexa, baseada em axiomas e postulados, é importante ressaltar que ela é umas das ciências mais antigas da humanidade, tendo seu avanço baseado nas necessidades humanas. Em decorrência desse processo histórico a matemática tem um importante papel no nosso dia a dia. Como já foi mencionado anteriormente, utilizamos matemática em quase tudo à nossa volta e é papel da escola garantir que o estudante perceba a conexão entre o que é aprendido na escola e o que é aplicado no cotidiano.

A aprendizagem de maneira significativa que “conversa” com a realidade do aluno é crucial para o desenvolvimento desse estudante como membro ativo da sociedade. Mas como garantir que o que é ensinado atualmente realmente remete o aluno a um aprendizado significativo? Para isso, a BNCC destaca a importância do letramento matemático, que é definido como sendo:

as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (BRASIL, 2017, p.266).

Com o intuito de garantir o letramento matemático foram formuladas competências e habilidades que envolvem o raciocínio, a representação, a comunicação e a argumentação sobre o pensamento matemático, promovendo aos estudantes a criação de hipóteses e estratégias para resolução de problemas envolvidos no seu contexto. De certa forma, trata-se de uma tentativa de tornar a matemática mais lúdica e real, próxima do aluno, dosando a abstração na medida certa e nos momentos mais que a base julga oportunos.

A BNCC traz 8 competências específicas referentes a Matemática, que envolvem principalmente compreender a importância da matemática e todos os seus campos de conhecimento para o desenvolvimento humano, além de envolver os conhecimentos matemáticos desenvolvidos na escola para resolver problemas cotidianos, argumentar e discutir sobre questões sociais e interagir com a comunidade (da qual faz parte) de forma cooperativa.

Levando em consideração os diferentes campos da Matemática, a BNCC reúne um grupo de ideias fundamentais que fazem conexões entre esses campos, como equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Com isso, os conteúdos vistos em sala de aula podem “passear” por diversas áreas, já que as ideias fundamentais são transversais às unidades temáticas. Desse modo o estudante tem contato com as diversas facetas de um mesmo ente matemático lhe proporcionando um melhor aprendizado. (BRASIL, 2017).

Ao que diz respeito às unidades temáticas citadas anteriormente, tratam-se de cinco agrupamentos de conteúdos propostos pela BNCC que se referem especificamente ao ensino de Matemática, de modo que cada unidade comporta um

conjunto de habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes. São elas: *Números*, *Álgebra*, *Geometria*, *Grandezas e Medidas* e *Probabilidade e Estatística*. As finalidades referentes a cada unidade temática podem ser observadas no Quadro 1.

**Quadro 1-** Unidades temáticas da BNCC para a disciplina de Matemática.

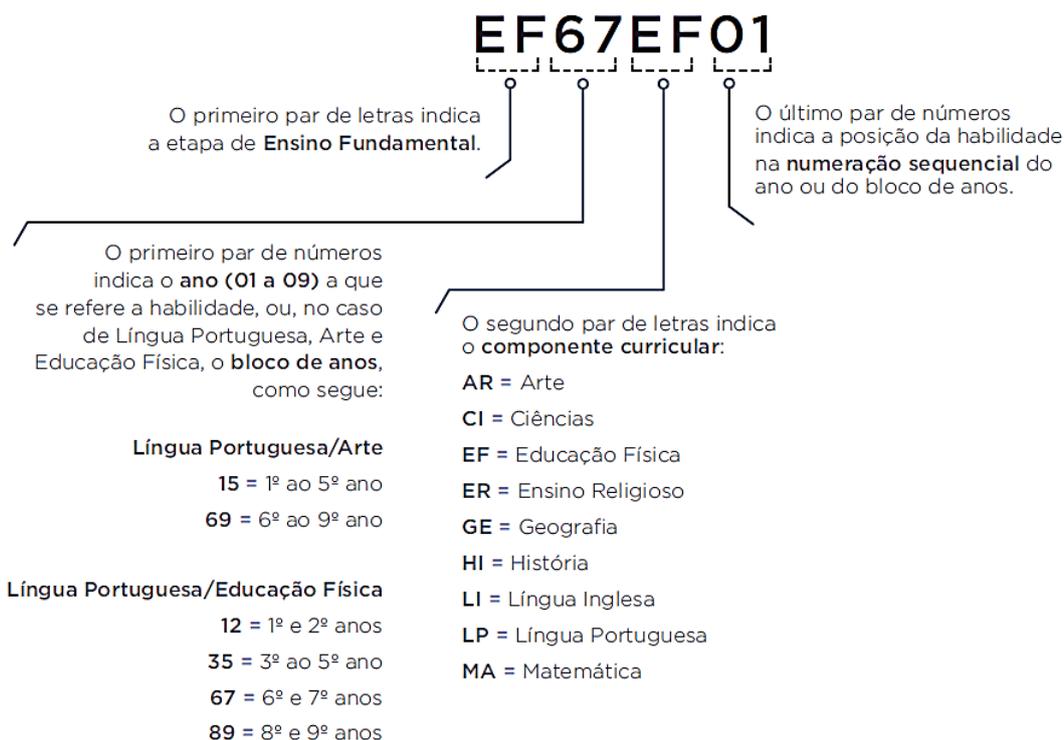
Unidade temática	Finalidade
Números	Desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades.
Álgebra	Desenvolver um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos.
Geometria	Estudar um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento, tais como estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais.
Grandezas e medidas	Estudar as medidas e as relações entre elas - ou seja, as relações métricas-, favorecendo a integração da matemática a outras áreas do conhecimento.
Probabilidade e estatística	Abordar conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia.

Fonte: conforme BRASIL, 2017.

Estruturalmente, a BNCC é constituída por competências (como descrito anteriormente) e habilidades. “As *habilidades* expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares”. (BRASIL, 2017, p. 29, grifo nosso). As habilidades são identificadas através de códigos alfanuméricos.

A estrutura e o modo como tais códigos se apresentam podem ser visualizados abaixo, na Figura 1:

**Figura 1-** Código alfanumérico para as habilidades da BNCC.



Fonte: BRASIL, 2017.

Como podemos ver o código que remete cada habilidade é composto por uma sequência de duas letras, dois números, duas letras e por fim mais dois números. As primeiras duas letras dizem respeito à etapa de ensino, assim **EI** é uma abreviação de ensino infantil, bem como **EF** significa Ensino Fundamental e **EM** quer dizer ensino médio. O primeiro par de números indica basicamente a que séries se aplicam tais habilidades, assim **15** quer dizer do 1º ao 5º ano e **09** diz respeito ao 9º ano.

As duas próximas letras representam a disciplina que envolve tal habilidade, **MA** diz respeito a disciplina de Matemática e **HI** significa história, por exemplo. Por fim, os dois últimos números organizam as habilidades nos quadros da BNCC, ordenando-os sequencialmente (na ordem em que aparecem) em cada ano ou bloco de anos. Assim, a habilidade **EF09MA12** é a 12ª habilidade da disciplina de Matemática no quadrado referente ao 9º ano do Ensino Fundamental.

## 5 O LIVRO DIDÁTICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO

Atualmente, os instrumentos pedagógicos que podem ser utilizados nas aulas de Matemática são bem variados: jogos, dispositivos móveis, livro didático, etc. Mesmo que em alguns momentos podemos afirmar que um recurso ou outro se encaixa melhor dentro de um contexto específico e a variedade de recursos para fins pedagógicos venha aumentado ultimamente na sala de aula, não podemos afirmar que todas as escolas tem acesso a jogos e tecnologias do meio digital. Uma vez que a distribuição do livro didático é gratuita em todo território nacional, este se torna o grande protagonista dentre os demais instrumentos utilizados nas aulas de Matemática (muitas vezes sendo o único recurso utilizado). Por esses motivos nos atentaremos apenas ao livro didático como recurso pedagógico nas aulas de matemática da educação básica.

### 5.1 O LIVRO, O ALUNO E O PROFESSOR

O livro didático faz parte do ambiente de aprendizagem desde o século XV e seu objetivo, além de ser compreensível para a faixa etária a qual foi designado, é ser autoexplicativo. Apesar dessa característica, é importante destacar que nenhum livro didático pode substituir um professor, desse modo deve ficar bem estabelecido que

o livro didático é recurso auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e não pode, portanto, ocupar o papel dominante nesse processo. Assim, cabe ao professor manter-se atento para que sua autonomia pedagógica não seja comprometida. Não é demais insistir que, apesar de toda a sua importância, o livro didático não deve ser o único suporte do trabalho pedagógico do professor. É sempre desejável buscar complementá-lo, seja para ampliar suas informações e as atividades nele propostas ou contornar suas deficiências, seja para adequá-lo ao grupo de alunos que o utilizam. (BRASIL, 2010, p. 13)

Lajolo (1996) caracteriza aquilo que chama de “bom livro didático” e “livro didático ruim”, ao afirmar que “o bom livro didático se diferencia do livro didático ruim pelo tipo de diálogo que estabelece com o professor [...] o livro didático ruim exige que o professor interfira de forma sistemática nos conteúdos e atividades propostos” (LAJOLO, 1996, p. 7) reforçando ainda mais a ideia de que mesmo o professor sendo essencial (pois tem a experiência e o contato que os estudantes precisam), um bom livro deve ser compreensível por si só.

De acordo com Freitas e Rodrigues (2007, p. 1) “no universo escolar atual o livro didático coexiste com diversos outros instrumentos como quadros, mapas, enciclopédias, audiovisuais, softwares didáticos, CD-ROM, Internet, dentre outros, mas ainda assim continua ocupando um papel central”. Portanto, embora não seja o livro didático o único instrumento que pode ser utilizado, porque em tantas situações ele é utilizado quase que exclusivamente como único meio do professor ensinar matemática? A que fato se dá a escolha pelo livro didático ainda ser predominante?

Entre outros motivos, isso se deu ao fato de que, conforme abordam Freitas e Rodrigues (2007, p. 1), “o livro didático faz parte da cultura e da memória visual de muitas gerações e, ao longo de tantas transformações na sociedade, ele ainda possui uma função relevante [...] na missão de atuar como mediador na construção do conhecimento”.

Vejam, por exemplo, as tecnologias digitais, que têm um papel fundamental no auxílio tanto da compreensão dos conteúdos quanto do autodidatismo do estudante. Entretanto, sabe-se que, além do fato das tecnologias digitais não estarem tão intrincadas na cultura e memória visual de gerações (como ocorre com o livro didático), infelizmente os avanços tecnológicos e o uso de diversos materiais manipuláveis para o ensino de Matemática ainda não são uma realidade na maioria das escolas públicas brasileiras, sendo o livro didático (cuja distribuição é gratuita) o instrumento que propriamente chega na escola e muito contribui para a prática docente e a aprendizagem do estudante.

Quanto aos professores, compreendemos que o livro didático, mais do que oferecer suporte à prática, muitas vezes também oferece direção acerca da organização curricular da Matemática que será seguida no processo de ensino. Podemos dizer que se trata de um material com o potencial poder de transmitir confiança ao professor e ao estudante, mas também pode agir no caminho oposto, dependendo da maneira como está estruturado.

## **6 METODOLOGIA**

Dadas as suas características, este escrito é classificado como com uma abordagem qualitativa. Segundo Oliveira (2011) “conceituamos *abordagem qualitativa* ou *pesquisa qualitativa* como sendo um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto

de estudo”. (p. 28). Quanto ao tipo da pesquisa, esta classifica-se como uma pesquisa aplicada.

Segundo o nível de instrução, a pesquisa é explicativa. Para Oliveira (2011) “Este tipo de pesquisa é ainda mais aprofundado, tendo como principal objetivo a identificação dos fenômenos, buscando explicações para os fatores que contribuem para sua ocorrência”. (p. 55-56).

Nossa pesquisa consiste em analisar dois livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma mesma coleção, publicados em épocas diferentes (antes e depois da BNCC). Trabalharemos com dois livros didáticos do 9º ano de edições distintas da coleção *A conquista da matemática* que é destinada aos anos finais do Ensino Fundamental. Tal obra foi escrita pelos professores José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Catrucci (Falecido em 2 de janeiro de 1995), ambas as edições utilizadas foram publicadas pela editora FTD de São Paulo.

Enxergamos a necessidade de utilizar livros aceitos pelo PNLD, pois já que estamos debruçados sobre documentos curriculares nacionais oficiais, é facilmente crível que seriam escolhidos livros aceitos pelo programa nacional que

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. (BRASIL, 2018).

Escolhemos de modo específico os livros do 9º ano do Ensino Fundamental, pois este é um dos anos mais interessantes da educação básica para nossa pesquisa, por estar no período de transição em que os estudantes têm seu último contato com a abordagem do Ensino Fundamental e, simultaneamente, são postos em contato com os últimos conteúdos que servirão de “bagagem” para o Ensino Médio. Por esses e outros motivos, o 9º ano destaca-se, para nós, entre as demais séries do Ensino Fundamental.

O primeiro livro utilizado nessa pesquisa é o livro do 9º ano da edição renovada de 2009 e aprovado pelo PNLD de 2011. O Guia do PNLD 2011 ressalta a maneira sistemática como os assuntos são organizados neste livro e o modo como são trazidos textos de outras áreas do conhecimento (promovendo a interdisciplinaridade) para exemplificar o uso ou a relevância de alguns conteúdos específicos, além disso,

“Alguns desses textos, especialmente os encontrados em atividades do tratamento da informação, favorecem a contextualização dos conteúdos e a construção da cidadania”. (BRASIL, 2010, p. 41).

O segundo livro que utilizamos é também do 9º ano do ensino fundamental, porém em sua 4ª edição, publicada em 2018 e aceita pelo PNLD 2020 (vigente durante o período em que este material foi escrito). A respeito do PNLD 2020, é importante ressaltar que “O processo de avaliação [...] do PNLD 2020 – Anos Finais do Ensino Fundamental é o primeiro nesse nível de ensino em que a análise dos livros foi pautada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)”. (BRASIL, 2019, p. 3).

O Guia do PNLD 2020 considera esta edição bem organizada e coerente ao propósito de ensino pautado na inclusão das questões sociais atreladas ao ensino de matemática. Outro ponto destacado é quanto ao uso de outros recursos didáticos, o guia aponta que

A coleção fomenta o uso de softwares e outras tecnologias no ensino da Matemática e possibilita ao professor a utilização de outros recursos didáticos, como forma de potencializar a aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, os processos de ensino e de aprendizagem se tornam mais dinâmicos e coerentes com as propostas curriculares nacionais. (BRASIL, 2019, p. 92)

Para fins práticos, durante toda a escrita desse trabalho foram utilizadas notações específicas como referência de cada uma das obras que serviram de base para nossa pesquisa. Desse modo, o livro da edição renovada publicada em 2009 e aceita no PNLD de 2011 recebeu a notação de **Livro 1** e o livro da 4ª edição publicado no ano de 2018 e aceito no PNLD de 2020 foi chamado de **Livro 2**.

Uma vez que nosso intuito foi analisar os impactos da BNCC na estrutura dos livros publicados após a sua homologação, torna-se plausível o fato de termos escolhido dois livros separados por quase uma década em suas publicações, de modo que a BNCC está inserida nesse período de tempo. Isso nos garante, por exemplo, que o Livro 1 sofreu influências apenas dos demais documentos curriculares oficiais, já que a BNCC não havia sido criada até a data de sua publicação. Em contraponto a isso, o Livro 2, por ter sido publicado após a homologação da BNCC, recebeu como influência as suas orientações e diretrizes para ser formulado.

Para este trabalho foi realizada uma análise estrutural do livro completo (abertura dos capítulos, desenvolvimento teórico, exercícios, seções especiais, etc...),

com enfoque em identificar no livro que estava sendo analisado traços e características que nos remetesse explícita ou implicitamente ao mais recente documento curricular oficial lançado.

Por exemplo, o Livro 1 de 2009 tinha como documento mais recente os PCN, logo voltamos nossos olhares para os aspectos trazidos por esse livro que remetesse direta ou indiretamente as orientações dos PCN. O Livro 2, por sua vez, tinha como documento mais recente a BNCC (que havia sido recém homologada). Desse modo, buscamos nesse livro traços das orientações da BNCC, para que pudéssemos comparar com os resultados obtidos no Livro 1 e assim visualizar as principais diferenças em relação a ele.

Nessa perspectiva, os livros foram separadamente analisados à luz das recomendações de seus respectivos documentos oficiais. A partir disso, por intermédio de figuras e citações, foram separados alguns trechos de cada livro que se enquadraram nos critérios estabelecidos (remeter aos documentos curriculares), como forma de exemplificar os fatos que estávamos descrevendo.

## 7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Embora possamos dizer que a BNCC e os PCN têm vários objetivos que diferentes, em alguns pontos ambos os currículos de matemática “falam a mesma língua”, isto é, algumas recomendações trazidas pela BNCC são reformulações ou transcrições de diretrizes que previamente já haviam sido discutidas nos PCN. Contudo, durante nossa pesquisa, em muitos casos, o Livro 1 não apresentava uma adequação real ao orientado pelos PCN, fato mais recorrente no Livro 2 em relação a BNCC.

Os PCN defendiam que “é desejável que no quarto ciclo se trabalhe para desenvolver a argumentação, de modo que os alunos não se satisfaçam apenas com a produção de respostas a afirmações, mas assumam a atitude de sempre tentar justificá-las”. (BRASIL, 1998a, p. 71). Isso pode ser visto também na BNCC, já que em uma de suas recomendações, foi sugerido o estímulo aos estudantes de, mais que resolver, ter condições de avaliar se uma resolução está correta ou não. Temos que “nessa fase final do Ensino Fundamental, é importante iniciar os alunos, gradativamente, na compreensão, análise e avaliação da argumentação matemática”. (BRASIL, 2017, p. 299). Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 2, retirada do Livro 2.

**Figura 2-** Atividade que promove a avaliação da solução.

**16.** Observe:



A resposta do aluno está correta? Se não estiver correta, dê a resposta certa.

Fonte: Júnior e Castrucci, 2018

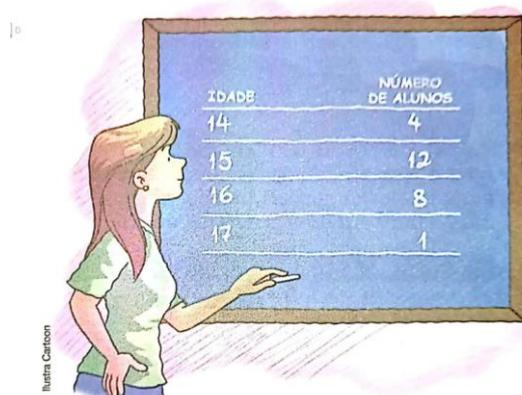
É possível observar neste exercício que sua finalidade transpassa o intuito de apenas resolver mecanicamente o exercício, para além disso o aluno é instigado a pensar numa resposta que foi previamente apresentada e conseguir argumentar matematicamente a veracidade daquela sentença. Esse tipo de raciocínio consolida no estudante o que é estabelecido tanto nos PNC quanto na BNCC, conforme explicitado anteriormente, entretanto nenhum exercício do Livro 1 faz menção a este tipo de abordagem.

A construção de gráficos é uma atividade muito presente na rotina dos estudantes da Educação Básica. Isso se dá, em parte, porque os PCN já estimulavam o professor a trazer esse tipo de exercício para sala de aula dentro dos objetivos de matemática para o quarto ciclo (8º e 9º ano), ao estabelecer que o estudante deve “Construir, ler e interpretar tabelas e gráficos e escolher o tipo de representação gráfica mais adequada para expressar dados estatísticos”. (BRASIL, 1998a, p. 77).

Note que a sugestão consiste em questões que possibilitem o estudante não só construir, mas também escolher o tipo do gráfico que melhor se adequa na representação dos dados. Entretanto não há questões do Livro 1 que possibilitem o aluno a participar do processo de escolha do tipo do gráfico, as questões desse tipo se restringem ao mero processo de construção dos gráficos. Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 3, retirada do Livro 1.

**Figura 3**– Atividade de construção de gráficos.

**9.** No colégio em que estudo, há um coral dos alunos. Foi feito um levantamento sobre a idade, em anos, dos alunos que fazem parte do coral e obteve-se a tabela a seguir.



IDADE	NÚMERO DE ALUNOS
14	4
15	12
16	8
17	1

Usando um diagrama de barras, construa um gráfico com os dados dessa tabela. Não se esqueça de dar um título para o gráfico que você fez.

Fonte: Júnior e Castrucci, 2009.

Podemos notar que este exercício fornece ao aluno os dados para a construção do gráfico, bem como o tipo de gráfico desejado (gráfico de barras). Desse modo, o Livro 1 expõe os alunos a uma abordagem mais direta, de fazer algo tendo como referência modelos que já foram feitos e/ou apresentados anteriormente, sem precisar refletir sobre qual o melhor modelo, indo na contramão do que os PCN estimulavam.

Na BNCC a proposta ainda se mantém. Ela também sugere que o estudante além de construir, tenha condições de definir ele próprio qual o melhor tipo de gráfico para representar uma amostra. Isso pode ser verificado na habilidade EF09MA22, da unidade temática *Probabilidade e estatística* do 9º ano do ensino fundamental: “**Escolher e construir** o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem o uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados [...]”. (BRASIL, 2017, p. 319, grifo nosso). Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 4, retirada do Livro 2.

**Figura 4**– Atividade que envolve a escolha do tipo de gráfico.

**2.** A professora Iara perguntou a cada um de seus alunos qual é o animal de que mais gosta e organizou o resultado na tabela abaixo.

Animal preferido	
Tipo de animal	Quantidade de votos
Cachorro	32
Cobra	1
Coelho	6
Gato	25
Hamster	3
Pássaro	8
Tartaruga	3

Fonte: Alunos da professora Iara.

- a)** Qual o tipo de gráfico que devemos apresentar os dados obtidos nessa pesquisa?
- b)** Construa, no caderno, o gráfico relativo aos dados dessa pesquisa, usando o tipo que você indicou no item anterior.

Fonte: Júnior e Castrucci, 2018.

Nota-se que neste caso além de fazer o gráfico, os discentes são levados a escolher de qual tipo de gráfico é mais eficiente para representar os dados apresentados, é mais um exemplo de consonância do Livro 2 com o currículo vigente, já que esta é uma recomendação também da BNCC.

Assim, o Livro 1, ignorando as instruções dos PCN, em seus exercícios instigou os estudantes apenas a construir um gráfico a partir de um tipo específico (indicando exatamente qual o tipo de gráfico deveria ser construído: gráfico de barras, de setores, linhas e etc.). Para além disso, o Livro 2 (atendendo as recomendações da BNCC) promoveu oportunidades para discente ter autonomia de estudar e escolher o tipo de gráfico mais adequado para representar cada amostra de dados, o que pode refletir no geral numa aprendizagem mais global.

Um tema bastante discutido pelos PCN é a interdisciplinaridade, isto é, trabalhar de maneira transversal assuntos de outras disciplinas. Com isso várias partes dos PCN estimulam os trabalhos e atividade “de natureza interdisciplinar, que integrem conteúdos de outras áreas do currículo, como a História e a Geografia, além da Matemática e os temas como Saúde e Meio Ambiente”. (BRASIL, 1998a, p. 138).

Ao longo dos capítulos do Livro 1 é muito comum encontrar recursos para explicação de conteúdos e atividades que trabalhem questões matemáticas dentro do contexto de outras disciplinas ou áreas de conhecimentos específicos (como esportes, geografia, história e etc.). Nessas atividades os autores usam como recurso de identificação uma espécie de etiqueta, que aparece sempre no canto superior da questão, fazendo referência ao assunto “extra” que está sendo trabalhado. Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 5, retirada do Livro 1.

**Figura 5-** Abordagem interdisciplinar no estudo de escala.

**2**  **HISTÓRIA** Em 1988 foi criado o estado de Roraima, antigo território federal. Boa Vista, capital do estado, possui clima quente e úmido, com duas estações climáticas bem definidas: a estação das chuvas, de abril a setembro, e o verão, de outubro a março. A distância em linha reta entre Boa Vista e Brasília é 5 cm em um mapa com escala de 1 : 50 000 000. Qual é a distância real, em quilômetros, em linha reta entre Brasília e Boa Vista?

$$1 : 50\,000\,000 = \frac{1}{50\,000\,000}$$

$$\frac{1}{50\,000\,000} = \frac{5}{x} \quad \rightarrow \text{sendo } x \text{ a distância real}$$

Observando a propriedade fundamental das proporções, temos:

$$x = 5 \cdot 50\,000\,000$$

$$x = 250\,000\,000 \text{ cm} = 2\,500 \text{ km}$$

Logo, a distância real entre Brasília e Boa Vista em linha reta é 2 500 km.



O Monumento aos Garimpeiros, em Boa Vista, é uma homenagem ao período em que o garimpo movimentava a economia local, nas décadas de 1970 e 1980.

Fonte: Júnior e Castrucci, 2009

Neste exercício o uso os conceitos de escala foram introduzidos através de uma contextualização de fatos históricos, logo após tais fatos serem explicados os

autores fazem um exemplo da aplicação do conteúdo detalhando o passo-a-passo. É possível ver a etiqueta no canto superior direito, indicando a interdisciplinaridade da história com a matemática.

Na maioria das vezes que os autores propõem questões que trazem outras áreas em conjunto com a matemática notamos que apenas os procedimentos matemáticos ganham um enfoque significativo. A título de exemplificação podemos citar as vezes em que o tema “esportes” é trabalhado junto com algum conteúdo matemático, em nenhum dos casos é detalhado a prática de um esporte ou algum fato muito relevante. Todas as vezes que temas relacionados à esportes são trabalhados servem apenas para construir os dados a serem usados em um gráfico, tabela ou algo relacionado. Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 6, retirada do Livro 1.

**Figura 6-** Construção de gráfico com dados esportivos.

**2.**  **ESPORTES** A participação das atletas brasileiras nos Jogos Olímpicos tem aumentado de modo significativo nos últimos anos, como nos mostra a tabela.

**PARTICIPAÇÃO FEMININA BRASILEIRA NOS JOGOS OLÍMPICOS**

Ano	Local	Número de participantes
1984	Los Angeles	22
1988	Seul	35
1992	Barcelona	51
1996	Atlanta	66
2000	Sydney	94
2004	Atenas	122
2008	Pequim	133

Fonte: <www.cob.org.br>. Acesso em: 26 jan. 2009.

Usando um gráfico de barras, reproduza graficamente esse fato.

Fonte: Júnior e Castrucci, 2009

Podemos observar que embora os dados sejam retirados de uma reportagem relevante para o tema de esportes, os autores, mesmo fazendo questão de inserir uma etiqueta que indica a interdisciplinaridade, não fazem uma abordagem muito profunda acerca do tema transversal que está sendo trabalhado, em outras palavras o exercício carece de uma contextualização. Os fatos são rapidamente apresentados para um fim matemático: a construção de um gráfico.

Outro caso é no que diz respeito a instrumentos pedagógicos, como a calculadora. Os PCN incitavam o uso da calculadora nas aulas de matemática como uma ferramenta que possibilita aos alunos não só a verificação de resultados, como

também a busca por padrões (que são recorrentes em matemática), levando o aluno a criar “caminhos” que o ajudem a resolver problemas propostos em sala. Isso porque,

A calculadora favorece a busca e percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema pois ela estimula a descoberta de estratégias e a investigação de hipóteses, uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos. (BRASIL, 1998a, p.45).

Constatamos que no Livro 1 a calculadora é estimulada na resolução de alguns poucos exercícios e problemas propostos, mas além disso os autores dedicam seções inteiras do livro destinadas ao uso de calculadora, trazendo casos específicos em que a calculadora pode ser utilizada (de maneira muito mais eficiente que outros métodos), curiosidades matemáticas (como palíndromos, por exemplo) e até como usar algumas ferramentas embutidas na própria ferramenta. Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 7, retirada do Livro 1.

**Figura 7-** Atividade com o uso da calculadora.

**A CALCULADORA E A RAIZ QUADRADA**

Vamos explorar a tecla  para calcular a raiz quadrada de 144 e 441.

a) Basta teclar     e aparecerá no visor .

b) Basta teclar     e aparecerá no visor .

Observe que os números 144 e 441 são formados pelos mesmos algarismos, porém escritos em ordem inversa. O mesmo fato curioso pode ser observado nas raízes quadradas desses números (12 e 21).

**CHEGOU A SUA VEZ!**

**1.**  Use uma calculadora para investigar se o fato acima se repete com os seguintes pares de números:  
a) 169 e 961.  
b) 12544 e 44521.  
c) 12769 e 96721.  
d) 14884 e 48841.

**2.**  Em grupo, explore a tecla .

*Calcular a segunda potência de um número racional positivo e extrair a raiz quadrada do resultado são operações inversas.*

Fonte: Júnior e Castrucci, 2009

Na BNCC também há uma recorrente menção ao uso da calculadora, como podemos notar a seguir: “merece destaque o uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos das medidas de tendência central” (BRASIL, 2017, p. 274). Neste sentido, podemos perceber que não há muita alteração quanto aos objetivos para o uso da calculadora nas aulas de Matemática e o Livro 2 se mantém

incentivando o seu uso. Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 8, retirada do Livro 2.

**Figura 8**– Uso da calculadora científica para radiciação.

### Calculando raízes com a calculadora científica

Vamos aprender como trabalhar com a radiciação usando uma calculadora científica.

Nem todos os modelos de calculadora científica apresentam as três teclas destacadas na foto ao lado, afinal existem diversos modelos disponíveis. Se esse for o caso da calculadora que você está usando, pesquise quais as teclas que possuem função semelhante às destacadas. Se necessário, junte-se a um colega.

Observe nos quadros a seguir algumas funções das teclas destacadas.



Calculadora científica.

A tecla  $\sqrt{\quad}$  é utilizada para calcular a raiz quadrada de um número. Essa tecla também é encontrada em algumas calculadoras simples.

Para calcular  $\sqrt{169}$ , por exemplo, devemos seguir o seguinte passo a passo:

1. Clique em  $\sqrt{\quad}$  e digite o radicando 169.
2. Para finalizar, aperte a tecla  $=$ . No visor vai aparecer o número 13.

Fonte: Júnior e Castrucci, 2018

É possível ver que a calculadora científica é o um recurso trazido pelo Livro 2 para calcular raízes, ensinado o estudante como utilizar tal recurso para esse fim. Nesse caso específico, esta seção aparece apenas após a explicação do conteúdo de radiciação, sugerindo ser trabalhado o uso da calculadora, nesse caso, para praticar o que já foi ensinado.

Além da calculadora são adicionadas as tecnologias digitais, inclusive para cumprir funções antes exclusivas da calculadora. Isso pode ser visto, por exemplo na habilidade EF09MA05 do 9º ano do Ensino Fundamental: “Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, **preferencialmente com uso de tecnologias digitais [...]**”. (BRASIL, 2017. p. 317, grifo nosso), enquanto que antes da BNCC problemas de aplicação de percentuais sucessivos eram mais rotineiramente trabalhados com a calculadora.

Falando em tecnologias digitais, a BNCC estimula que nas aulas de Matemática sejam utilizados alguns recursos específicos (calculadora, tablet, celular, computador e etc.) como meio para o ensino e aprendizagem de determinados conteúdos. No Livro

2 existem seções chamadas de “Tecnologias” especificamente voltadas para essa discussão, cujo objetivo é descrever como utilizar algumas ferramentas digitais na resolução de problemas. Por exemplo, ao final da unidade *Equações do 2º grau*, é apresentado na seção “Tecnologias” um *software* para resolver equações do 2º grau (o Ofi Calc). Veja na figura 9, retirada do livro 2.

Figura 9– Apresentação e uso do Ofi Calc.

TECNOLOGIAS

### 🔍 Resolução de equação do 2º grau

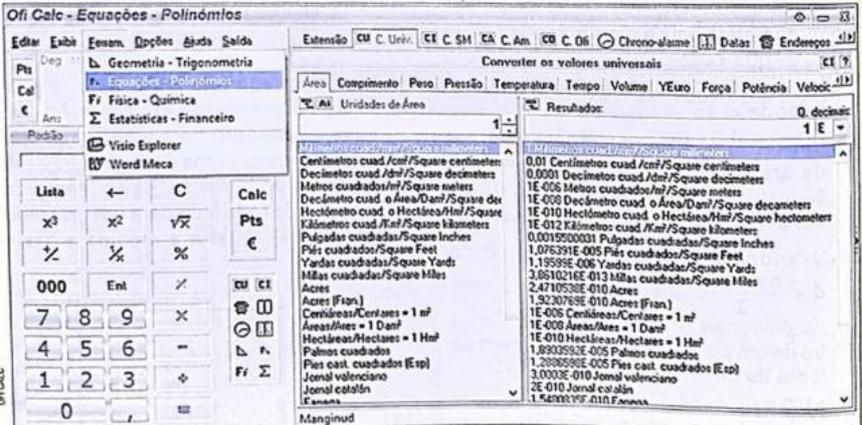
Nesta seção, exploraremos o campo destinado à resolução de equação do 2º grau do Ofi Calc, que é um *software* disponível para *download* gratuito no site <<http://livro.pro/tbfg5r>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

Além de poder nos auxiliar a resolver operações básicas, o Ofi Calc possui diversas outras ferramentas, por exemplo, uma para resolver equações do 2º grau.

Esse *software* é de grande utilidade para auxiliá-lo na conferência de resultados e não deve substituir os cálculos feitos por você.

Veja como podemos utilizar o Ofi Calc.

Clique na aba **Ferramentas** (Ferram.) e, depois, em **Equações – Polinômios**.



Fonte: Júnior e Castrucci, 2018

Neste caso uma seção de duas páginas foi destinada apenas para a apresentação do software, desde sua funcionalidade até como obtê-lo. Em seguida, os autores mostram a eficiência pra encontrar raízes de equações do segundo grau e destinam alguns exercícios para os alunos resolverem utilizando esse recurso. Esse tipo de sessão não existia no Livro 1.

Em algumas outras partes do livro o incentivo ao uso de tecnologias aparece de maneira mais sutil, um exemplo disso está presente no início do capítulo 4 do Livro 2, intitulado de *Relações entre Ângulos* que, já na apresentação do capítulo, propõe ao aluno desenhar algumas rosáceas apenas com o auxílio de régua e compasso, em

seguida mostra o aluno como ter acesso on-line ao *software* GeoGebra<sup>1</sup>, e assim seja possível usá-lo para desempenhar uma função semelhante à régua e compasso. Isso pode ser visto na figura 10, retirada do livro 2.

**Figura 10**– Atividade que estimula o uso do GeoGebra.

Agora é com você!

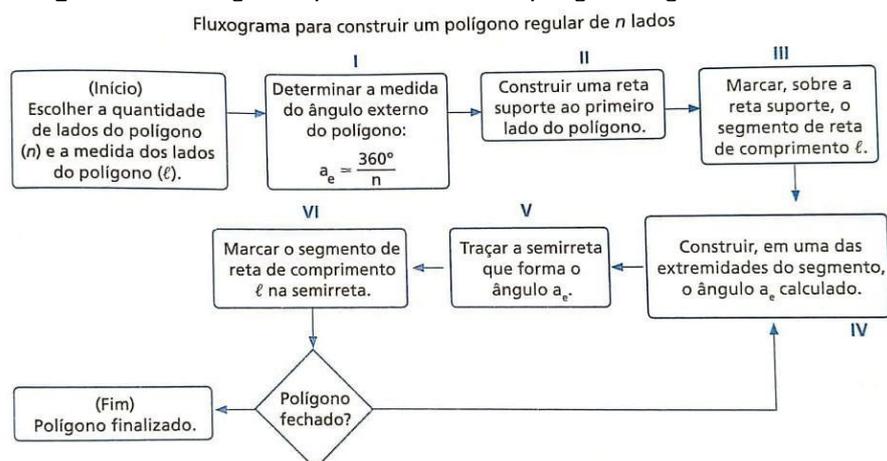
- Utilizando um compasso, desenhe e construa algumas rosáceas. Lembre-se de tentar fazer uma composição harmônica.
- Utilizando um *software* livre de Geometria dinâmica, elabore uma rosácea com base na ferramenta de criar círculos. Você pode usar uma ferramenta *on-line*. Um exemplo de ferramenta está disponível em GeoGebra *on-line*: <<http://livro.pro/hssovj>>. Acesso em: 12 nov. 2018.
- Observe a primeira e a última imagens do processo de construção da rosácea. A primeira imagem é somente a linha em torno do centro, a última imagem é composta dessa linha e de toda a região interna. Como diferenciar matematicamente esses dois casos?

Fonte: Júnior e Castrucci, 2018.

Alguns modelos de representação que antes não eram tão difundidos no Livro 1 ganham bastante visibilidade no Livro 2 por recomendação da BNCC, um deles é o fluxograma. O livro não traz o uso de diagramas ou fluxogramas na abordagem dos conteúdos, tampouco nos exercícios, embora os PCN frisassem que é necessário instigar o aluno a “formular questões pertinentes para um conjunto de informações, a elaborar algumas conjecturas e comunicar informações de modo convincente, a interpretar diagramas e fluxogramas” (BRASIL, 1998a, p. 70).

Em contrapartida o Livro 2 se ateve a inclusão de diagramas e fluxogramas tanto como exercícios quanto como recurso auxiliar para a explicação de determinados assuntos. Desse modo, o Livro 2 se mantém nos trilhos das propostas trazidas pela BNCC, uma vez que a Base indica a importância do estudante “expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas [...] e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados)”. (BRASIL, 2017. p. 267). Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 11, retirada do Livro 2.

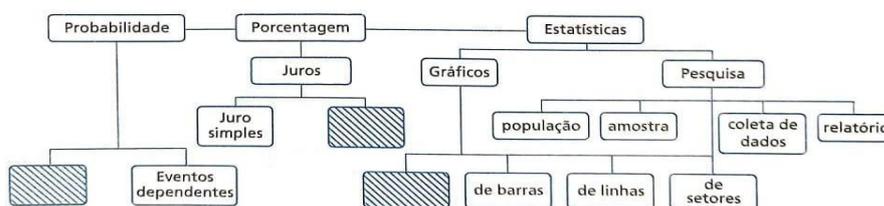
<sup>1</sup> O GeoGebra é um programa de matemática dinâmica (disponível para computador, smartphone ou tablet). O programa conta em seu portfólio com recursos que, entre outras coisas, possibilitam calcular, construir gráficos e outros entes geométricos. É possível fazer o download gratuitamente de qualquer versão através do site <<https://www.geogebra.org/?lang=pt>>. Acesso em 22 de abril de 2021.

**Figura 11-** Fluxograma para construir um polígono regular de  $n$  lados.

Fonte: Júnior e Castrucci, 2018.

Observe que nesse caso o fluxograma foi usado para organizar as etapas da construção de um polígono regular de  $n$  lados, uma consonância explícita das orientações trazidas pela BNCC, já que a habilidade EF09MA15 sugere “Descrever, por escrito e por meio de fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também softwares.” (BRASIL, 2017, p. 319).

Além do fluxograma, pudemos identificar diagramas em geral no corpo textual do Livro 2, como forma de sintetizar conclusões, o que também está em conformidade com as diretrizes da BNCC, conforme descrito anteriormente. Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 12, retirada do Livro 2.

**Figura 12-** Atividade de porcentagem com o uso de diagrama.

Fonte: Júnior e Castrucci, 2018.

Nesse exercício os alunos são expostos a um modelo de pensamento mais conceitual do que diz respeito a juros e porcentagem de maneira geral. Torna-se muito coerente o uso de um diagrama nessa situação, pois permite ao estudante entender tanto o funcionamento de um diagrama quanto a sua aplicabilidade.

De modo geral, estes resultados se propagam pelo resto de seus respectivos livros, todos os outros exercícios que fazem menção a gráficos no Livro 1 têm as características semelhantes a questão abordada na Figura 3, por exemplo. Assim

como todas as aparições de diagramas e fluxogramas no Livro 2, se mantêm dentro dos mesmos propósitos: fazer com que o aluno possa entender o funcionamento e aplicação dos mesmos.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pudemos notar que embora os PCN já trouxessem recomendações curriculares visando um estudo mais crítico e político dos assuntos, muito próximo inclusive do que a BNCC trouxe como letramento matemático, o Livro 1 não apresenta tantos indícios de uma aproximação a essas recomendações.

De modo geral podemos dizer que o Livro 1 se distancia em muitos pontos do ensino de Matemática proposto pelos PCN, sentimos falta da inserção efetiva de outros recursos diádicos. A calculadora, por exemplo, que é tão difundida nos PCN aparece no Livro 1 pouquíssimas vezes ao longo dos exercícios comuns, na grande maioria das vezes que a calculadora é mencionada os autores criam sessões especiais para que os estudantes possam ter contato com a ferramenta e usá-la em atividades específicas, à parte das sessões de exercícios de cada capítulo.

O que queremos dizer é que mesmo havendo a presença de um estímulo ao uso de calculadora no livro, isso acontece de maneira muito pontual, são poucos os capítulos que ganham um tópico especial de calculadora no fim e geralmente esse tópico traz apenas uma dica, curiosidade ou ensina a usar alguma ferramenta embutida. A impressão que nos passa é que a calculadora foi inserida apenas para cumprir normas, já que durante a parte curso do livro não aparece nenhuma vez (que implicaria na parte explicativa dos assuntos nas aulas) e durante a parte de exercícios aparece poucas vezes a recomendação de se usar a calculadora.

Outro ponto que sentimos falta no Livro 1 é a interdisciplinaridade, embora os autores façam questão de etiquetar cada uma das questões que abordam um assunto ou tema de maneira transversal a matemática, o que nós vemos é que esses assuntos são trabalhados de maneira muito superficial. Por exemplo, em todos os casos que aparecem a etiqueta “ESPORTES” numa questão de estatística o intuito da questão é construir e ou analisar um gráfico em que os dados fazem menção a algum esporte.

Nesses casos nenhum assunto extra é trabalhado, o esporte é apenas o meio de onde foram retidos os dados. Nesse sentido o Livro 1 caminhou na direção contrária aos objetivos dos PCN, que por sua vez defendiam que o objetivo de se trabalhar outros assuntos de maneira interdisciplinar era promover aos estudantes momentos de discussões e aprendizagem, ou ainda relembrar assuntos que normalmente seriam trabalhados em outras disciplinas. (BRASIL, 1998a).

Em contrapartida a tudo isso, pudemos notar que o Livro 2 se esforçou muito mais para atender as recomendações da BNCC, isso pode se dar porque este livro está incluso no primeiro PNLD após a homologação do novo plano curricular. Algumas de suas alterações em relação ao livro são claramente motivadas puramente pela BNCC. É o caso do fluxograma para construção de um polígono de  $n$  lados da Figura 10, por exemplo.

Nos pareceu muita coincidência que uma das únicas vezes que o livro faz uso de um fluxograma seja justamente para o mesmo propósito que a BNCC citou como exemplo. Embora os fluxogramas pudessem ser trazidos também em outros diversos assuntos com outras finalidades inclusive.

Quanto ao uso de tecnologias digitais, nos pareceu coerente que fossem criadas seções especiais ao final dos capítulos para apresentar e abordar o seu uso nos assuntos em que foram inseridos. Infelizmente alguns desses recursos não são de fácil acesso para os estudantes (como o Ofi Calc que só tem versão para computador) e trazê-los dentro dos blocos de exercícios seria menos democrático. No mais os softwares e demais recursos são bem introduzidos dentro dos assuntos, podendo realmente contribuir para o aprendizado dos assuntos em que foram propostos.

Em resumo todas as alterações significativas que o Livro 2 trouxe em relação ao anterior realmente nos fez referência uma visão de ensino de matemática menos processual e tendo com resultado uma abordagem mais crítica e global, sendo assim plausível com os propósitos do letramento matemático que de certa forma os PCN já traziam (mesmo que de maneira implícita em alguns casos) e a BNCC colocou em posição de destaque.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998a.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf>>. Acesso em: 20 de abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. PNLD 2020: matemática – guia de livros didáticos/ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019.

BRASÍLIA: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Guia de livros didáticos: PNLD 2011: matemática. Brasília, 2010.

FREITAS, N. K; RODRIGUES, M. H. *O livro didático ao longo do tempo: A forma do conteúdo*. [S.l.]: Revista da Pesquisa, n.1, vol.3, p.1-8, 2007.

JÚNIOR, J. R. G.; CASTRUCCI, Benedicto; *A Conquista da Matemática: 9º ano: Ensino Fundamental: Anos finais*. Edição Renovada. FDT. São Paulo: FDT, 2009. (Coleção a conquista da matemática)

\_\_\_\_\_, Benedicto; *A Conquista da Matemática: 9º ano: Ensino Fundamental: Anos finais*. 4 ed. FDT. São Paulo: FDT, 2009. (Coleção a conquista da matemática)

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. Brasília: [s.n.], 1996.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa Nacional do material e do Livro Didático. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>>. Acesso em: 18 de abr. 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly de. *Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses*. 5.ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SACRISTÁN, José Gimeno; *Saberes e Incertezas Sobre o Currículo*. Ed. 1. Porto Alegre: Penso, 2013.