

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
ENSINO DE FÍSICA

Filipe Sarmiento Barreto

**DINAMISMO E ESTATICIDADE: UMA ANÁLISE DAS
TECNOLOGIAS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS**

Santa Maria, RS
2019

Filipe Sarmento Barreto

**DINAMISMO E ESTATICIDADE: UMA ANÁLISE DAS
TECNOLOGIAS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Fajardo

Santa Maria, RS
2019

Barreto, Filipe Sarmento

Dinamismo e estaticidade: uma análise das tecnologias presentes em livros didáticos / Filipe Sarmento Barreto. 2019.

85 p.; 30 cm

Orientador: Ricardo Fajardo

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, RS, 2019

1. Livro didático 2. Recursos tecnológicos 3. Análise de conteúdo I. Fajardo, Ricardo II. Título.

Filipe Sarmiento Barreto

**DINAMISMO E ESTATICIDADE: UMA ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS
PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

Aprovado em 10 de janeiro de 2019:

Ricardo Fajardo, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Carmen Vieira Mathias, Dra. (UFSM)

Ana Marli Bulegon, Dra. (UFN)

Santa Maria, RS
2019

AGRADECIMENTOS

Este trabalho representa a conclusão de mais uma etapa acadêmica, cujo desenvolvimento contou com a colaboração de inúmeras pessoas. Em especial, agradeço:

Aos meus familiares, que sempre incentivaram a busca pelo conhecimento através do estudo, desde quando iniciei minha vida escolar e, particularmente, minha mãe, Sirlei, que sempre me apoiou e contribuiu em todas as etapas acadêmicas e meu companheiro, Vanilson, que acompanhou desde a seleção para ingresso no Mestrado até a defesa de dissertação.

Ao meu orientador, Professor Ricardo Fajardo, pela paciência, compreensão e confiança com que conduziu o desenvolvimento do trabalho.

A todos os professores do PPGEMEF da UFSM pelos saberes compartilhados, bem como às colegas da turma de 2016 pelas discussões, trocas de ideias e momentos de descontração durante os almoços e intervalos.

Aos colegas de graduação, de trabalho e amigos que torceram pelo meu sucesso nesta etapa.

Muito obrigado!!

RESUMO

DINAMISMO E ESTATICIDADE: UMA ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS

AUTOR: Filipe Sarmiento Barreto

ORIENTADOR: Ricardo Fajardo

Esta dissertação tem por objetivo analisar como os livros didáticos distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático às escolas municipais urbanas do município de São Borja/RS incluem as tecnologias digitais em suas obras, bem como quais recursos são utilizados. Nesse contexto, do total de quatro escolas, foram analisadas três coleções (duas utilizam o mesmo material), quais sejam: Projeto Araribá: matemática; Matemática: compreensão e prática e Coleção Convergências. A metodologia é baseada na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), onde foram determinadas as seguintes categorias para análise do livro do aluno: “Interação”, “Contexto tecnológico”, “Instrucional”, “Sugestão ou complemento” e “Presença de ícone sem indicação de uso”. Quanto ao Manual do Professor, foram considerados os recursos citados e em que contexto são indicados. Em termos de resultados para o livro do aluno, é possível apontar que a calculadora é o recurso mais recorrente e, considerando as tecnologias de modo amplo, sua utilização ocorre principalmente como contexto para problemas ou questões, ou seja, em forma de exercícios que envolvem algum desses recursos. Quanto ao Manual do Professor, são enfatizados recursos tecnológicos variados, porém com uma abordagem semelhante, no sentido de complementar o desenvolvimento do livro do aluno e o trabalho de sala de aula. O material destinado ao professor poderia, ainda, apresentar materiais explicativos de como utilizar recursos tais como softwares e aplicativos, pouco explorados nessa seção. Assim, considerando que a escola, o estudante e o professor são integrantes de uma sociedade permeada pelas tecnologias digitais, estas poderiam ser mais exploradas pelos livros didáticos, ultrapassando o uso da calculadora, visto que há uma gama de outros recursos, como, por exemplo, os dispositivos móveis, as redes sociais e os ambientes virtuais de aprendizagem.

Palavras-chave: Livro didático; Recursos tecnológicos; Análise de conteúdo.

ABSTRACT

DYNAMISM AND STATISTICS: AN ANALYSIS OF TECHNOLOGIES PRESENT IN TEXTBOOKS

AUTHOR: Filipe Sarmento Barreto

ADVISOR: Ricardo Fajardo

This dissertation aims to analyze how textbooks distributed by the “Programa Nacional do Livro Didático” to urban municipal schools in the municipality of São Borja/RS include digital technologies in their works, as well as which resources are used. In this context, from the total of four schools, three collections were analyzed (two use the same material), namely: “Projeto Araribá: matemática”; “Matemática: compreensão e prática” and “Coleção Convergências”. The methodology is based on the Content Analysis proposed by Bardin (2016), where the following categories were determined for analysis of the student's book: "Interaction", "Technological context", "Instructional", "Suggestion or complement" and "Presence of icon with no indication of use”. In the case of the Teacher's Manual, the mentioned resources were considered and in what context they are indicated. In terms of results for the student's book, it is possible to point out that the calculator is the most recurrent resource and, considering the technologies in a broad way, its use occurs mainly as context for problems or questions, that is, in the form of exercises that involve resources. Regarding the Teacher's Manual, various technological resources are emphasized, but with a similar approach, in order to complement the development of the student book and the work of the classroom. The material destined to the teacher could also present explanatory materials on how to use resources such as softwares and applications, little explored in this section. Thus, considering that the school, the student and the teacher are part of a society permeated by digital technologies, these could be more explored by the textbooks, beyond the use of the calculator, since there are a range of other resources, such as mobile devices, social networks and virtual learning environments.

Keywords: Textbook; Technology resources; Content analysis.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Ícones indicativos apresentados no decorrer dos quatro volumes da Coleção A... | 35 |
| Figura 2 – Atividade de verificação utilizando a calculadora da Coleção A para o sexto ano | |
| | 36 |
| Figura 3 – Atividade da Coleção A utilizando a calculadora voltada ao oitavo ano..... | 36 |
| Figura 4 – Atividade utilizando a calculadora voltada ao sétimo ano..... | 37 |
| Figura 5 – Atividade da Coleção A envolvendo planilha voltada ao nono ano | 38 |
| Figura 6 – Texto do sétimo ano da Coleção A relacionando as localizações terrestre e no plano cartesiano | 39 |
| Figura 7 – Texto do oitavo ano da Coleção A relacionando as localizações terrestre e no plano cartesiano | 40 |
| Figura 8 – Recurso digital “Simetria” | 41 |
| Figura 9 – Recurso sugerido pelo “Manual do Professor” do sétimo ano da Coleção A | 45 |
| Figura 10 – Software sugerido pelo “Manual do Professor” do sétimo ano da Coleção A..... | 47 |
| Figura 11 – Ícones indicativos apresentados no decorrer dos quatro volumes da Coleção B. | 48 |
| Figura 12 – Atividade da Coleção B para o sexto ano envolvendo a radiciação | 49 |
| Figura 13 – Atividade da Coleção B para o sétimo ano envolvendo a radiciação | 50 |
| Figura 14 – Atividade da Coleção B para o sexto ano envolvendo números decimais..... | 51 |
| Figura 15 – Funções da calculadora simples apresentadas ao sexto ano pela Coleção B | 52 |
| Figura 16 – Modos de calcular a porcentagem de um valor com a calculadora apresentados pela Coleção B ao sexto ano | 53 |
| Figura 17 – Sugestão de trabalho com o GeoGebra para o nono ano da Coleção B | 57 |
| Figura 18 – Ícones indicativos apresentados no decorrer dos quatro volumes da Coleção C. | 59 |
| Figura 19 – Elementos básicos da planilha eletrônica, ilustrados pela Coleção C..... | 60 |
| Figura 20 – Atividade envolvendo as teclas de memória da calculadora simples proposta ao sexto ano pela Coleção C..... | 61 |
| Figura 21 – Atividade de radiciação com uso da calculadora científica proposta ao sexto ano pela Coleção C..... | 61 |
| Figura 22 – Atividade de radiciação com uso da calculadora científica proposta ao sexto ano pela Coleção C | 62 |
| Figura 23 – Atividade de construção de gráfico proposta ao sexto ano pela Coleção C..... | 63 |
| Figura 24 – Atividade abordando as unidades de medida de informática proposta ao nono ano pela Coleção C | 64 |
| Figura 25 – Atividade abordando as unidades de medida de informática proposta ao sexto ano pela Coleção C | 65 |
| Figura 26 – Trecho da introdução à multiplicação entre números decimais para o sexto ano da Coleção C..... | 66 |
| Figura 27 – Sugestão de trabalho com a calculadora para o sétimo ano da Coleção C | 71 |
| Figura 28 – Sugestão de avaliação com a calculadora para o nono ano da Coleção C | 72 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Categorias e respectivos quantitativos para a Coleção A..... | 42 |
| Gráfico 2 – Categorias e respectivos quantitativos para a Coleção B..... | 54 |
| Gráfico 3 – Categorias e respectivos quantitativos para a Coleção C..... | 67 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Resultados de pesquisa em função dos termos e filtros utilizados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes..... | 14 |
| Quadro 2 – Resultados de pesquisa em função dos termos utilizados no BDTD | 15 |
| Quadro 3 – Identificação das escolas, coleções adotadas e respectivos autores | 28 |
| Quadro 4 – Recursos contabilizados na Coleção A em cada categoria..... | 35 |
| Quadro 5 – Recursos citados em cada categoria da Coleção A e respectivos quantitativos ... | 43 |
| Quadro 6 – Recursos indicados no “Manual do Professor” da Coleção A | 44 |
| Quadro 7 – Recursos contabilizados na Coleção B em cada categoria..... | 49 |
| Quadro 8 – Recursos citados em cada categoria da Coleção B e respectivos quantitativos ... | 54 |
| Quadro 9 – Recursos indicados no “Manual do Professor” da Coleção B..... | 56 |
| Quadro 10 – Recursos contabilizados na Coleção C em cada categoria | 59 |
| Quadro 11 – Recursos citados em cada categoria da Coleção C e respectivos quantitativos . | 68 |
| Quadro 12 – Recursos indicados no “Manual do Professor” da Coleção C..... | 69 |
| Quadro 13 – Características percebidas no livro do aluno e no Manual do Professor em cada coleção..... | 73 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| BDTD | Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações |
| Capes | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| EF | Ensino Fundamental |
| EM | Ensino Médio |
| FNDE | Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação |
| GLD | Guia de Livros Didáticos |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| MEC | Ministério da Educação e Cultura |
| PNLD | Programa Nacional do Livro e do Material Didático |
| SEB | Secretaria de Educação Básica |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| TDIC | Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação |
| TIC | Tecnologias da Informação e Comunicação |
| OA | Objeto de Aprendizagem |
| PP | Portal do Professor |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 | PESQUISA DO CONHECIMENTO | 14 |
| 3 | ABORDAGEM TEÓRICA | 17 |
| 3.1 | TECNOLOGIAS | 17 |
| 3.2 | LIVRO DIDÁTICO E O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO..... | 20 |
| 4 | METODOLOGIA | 24 |
| 5 | ANÁLISE DOS MATERIAIS | 27 |
| 6 | ANÁLISE DAS CATEGORIAS..... | 34 |
| 6.1 | COLEÇÃO A – PROJETO ARARIBÁ: MATEMÁTICA | 34 |
| 6.2 | COLEÇÃO B – MATEMÁTICA: COMPREENSÃO E PRÁTICA | 48 |
| 6.3 | COLEÇÃO C – CONVERGÊNCIAS | 58 |
| 7 | DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS..... | 73 |
| 7.1 | COLEÇÃO A – PROJETO ARARIBÁ: MATEMÁTICA | 74 |
| 7.2 | COLEÇÃO B – MATEMÁTICA: COMPREENSÃO E PRÁTICA | 75 |
| 7.3 | COLEÇÃO C – CONVERGÊNCIAS | 76 |
| 8 | FENDAS CONCLUSIVAS | 79 |
| | REFERÊNCIAS | 82 |

1 INTRODUÇÃO

É notória a forte presença das tecnologias digitais nos vários setores da sociedade, facilitando e otimizando tarefas cotidianas, sendo impossível estar alheio ao seu avanço. As informações podem ser acessadas a qualquer tempo, de qualquer lugar, bastando um clique e procedimentos que antes eram realizados apenas presencialmente podem ser feitos na comodidade de casa, através de um computador ou celular. Neste sentido, Oliveira (2007, p. 81), afirma que

Na contemporaneidade, as tecnologias digitais de informação e comunicação estão presentes de forma intensa no cotidiano das pessoas. Permeiam a maior parte dos processos, de maneira condicionante, tendo a informação como elemento básico. Estruturam-se em termos lógicos na forma de redes, mantendo a possibilidade de resgate dos dados dos processos, das articulações, sem a necessidade de refazê-los. Contam com uma crescente convergência em direção de sistemas integrados.

As tecnologias digitais popularizaram-se em meados da década de 90 (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015) com a facilidade de acesso aos computadores, suscitando diversos posicionamentos acerca dessa novidade. A escola, como integrante dessa sociedade permeada por tal tecnologia, não pode permanecer indiferente aos seus avanços, visto que as crianças e adolescentes que atende operam com imensa facilidade notebooks, celulares e tablets. Além do mais:

O acesso à Informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 17).

Em uma perspectiva semelhante e no âmbito dos documentos oficiais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estipula como objetivo do Ensino Fundamental (etapa da educação básica onde se insere a pesquisa), em seu artigo número 32, inciso II, “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, *da tecnologia*, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (BRASIL, 1996, grifo nosso). Pautados na LDB, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), afirmam que

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras (BRASIL, 1998a, p. 96).

Enquanto a LDB aborda apenas o termo *tecnologia*, os PCN reforçam o uso dos computadores, pois eram as tecnologias emergentes na época, final dos anos 90. Este último cita, ainda, o computador como item a ser utilizado na educação para proporcionar aos estudantes ferramentas para situações futuras, como o trabalho.

Nesse sentido, aprender a ler essa nova mídia consiste em compreender como utilizá-la e beneficiar-se desse uso. Na escola, especificamente, trata-se de aprender através das tecnologias digitais e não apenas conhecer o computador e seus recursos básicos, por exemplo. No entanto, outras possibilidades de tecnologia, além das digitais, são utilizadas e a mais frequente, de fácil acesso e que integra há mais tempo a sala de aula é o livro didático, visto que é disponibilizado à rede pública de ensino gratuitamente pelo Governo Federal, através do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

Assim sendo, como recurso no processo de ensino da Matemática, o professor tem à disposição o livro didático, que pode ser utilizado como fonte principal de seu planejamento ou como material complementar às aulas. Sua garantia de disponibilidade decorre do PNLD, que é mantido pelo Ministério da Educação (MEC). O programa 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 [...]” (BRASIL, 2017b, n.p.).

Ainda que o aluno faça pouco uso ou que alguns professores não adotem integralmente essa ferramenta, “dentre os diferentes recursos, o livro didático é um dos materiais de mais forte influência na prática de ensino brasileira” (BRASIL, 1998a, p. 96), o que justifica sua escolha para estudo. Apesar de difundirem-se em épocas distintas, tecnologias digitais e livro didático podem e devem ser utilizados de maneira conjunta pois, assim, há mais fontes de consulta para o trabalho docente, o que potencializa uma compreensão global do conhecimento (BRASIL, 1998a).

Diante dessas considerações, a motivação desta pesquisa decorre da aparente forma estática da apresentação dos conteúdos nos livros, que se contrapõe ao modo dinâmico de trabalho com tecnologias. Esta escolha deu-se pela constante utilização em sala de aula e, ainda, pela facilidade e gratuidade de acesso ao material. Dado este contexto, emerge a questão de pesquisa: “quais e como ocorre a interação ou indicação de uso de recursos tecnológicos pelos livros didáticos de Matemática fornecidos pelo PNLD 2017 e utilizados

pelos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental das escolas municipais urbanas de São Borja/RS¹?”

Para tanto, a pesquisa tem como objetivo geral analisar, de forma qualitativa, de que modo os livros didáticos de Matemática utilizados nas séries finais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais da cidade de São Borja/RS propõem o uso das tecnologias. Em caráter específico, os objetivos são:

- Analisar, a partir da Análise de Conteúdo, as coleções de livros didáticos utilizados pelas Escolas, verificando e enumerando sugestões ou orientações quanto ao uso das tecnologias presentes no livro do aluno e no “Manual do Professor”;
- Contextualizar as tecnologias e o livro didático no espaço escolar;
- Propor a utilização de recursos tecnológicos no desenvolvimento de conteúdos matemáticos.

As ações investigativas adotadas para que fossem atingidos os objetivos do estudo foram norteadas pela Análise de Conteúdo proposta em Bardin (2016). Dessa forma, foram selecionadas as seguintes referências, sobre os quais se realizaram as análises, comentários e conclusões: Gay (2014a, 2014b, 2014c, 2014d), Chavante (2015a, 2015b, 2015c, 2015d) e Silveira (2015a, 2015b, 2015c, 2015d).

O Capítulo 1 contextualiza e situa a temática, bem como expõe a questão de pesquisa e os objetivos geral e específico. O Capítulo 2 descreve a “Pesquisa do Conhecimento”, realizada para averiguar se a temática já não fora pesquisada, bem como buscar pesquisas que pudessem contribuir de alguma forma. O Capítulo 3 apresenta algumas considerações teóricas sobre as tecnologias e o livro didático, necessárias para o desenvolvimento deste trabalho. O Capítulo 4 aborda a metodologia aplicada, qual seja a Análise de Conteúdo, proposta por Laurence Bardin. No Capítulo 5 são descritos os materiais analisados, as categorias formuladas para análise e uma listagem dos recursos tecnológicos encontrados, tanto para o livro do aluno quanto para o “Manual do Professor”. O Capítulo 6 descreve, para cada coleção de livros didáticos, os itens registrados nas categorias previstas, bem como exemplifica, ilustra e comenta algumas passagens. Inferências e observações sobre particularidades das coleções didáticas são feitas no Capítulo 7 e, por fim, no Capítulo 8 são feitas as considerações finais e reflexões possibilitadas pela pesquisa.

¹ A escolha de desenvolver a pesquisa no município de São Borja/RS ocorreu em razão de esta ser a cidade onde reside o pesquisador, facilitando, assim o contato e o acesso às escolas.

2 PESQUISA DO CONHECIMENTO

A Pesquisa do Conhecimento, abordada neste tópico, tem o intuito de verificar se o tema da pesquisa já não fora explorado, bem como buscar aproximações teóricas ou metodológicas com outros trabalhos acadêmicos. Para tanto, as bases de dados utilizadas foram o Catálogo de Teses e Dissertações², mantido pela Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD³), ligado ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).

Quadro 1 – Resultados de pesquisa em função dos termos e filtros utilizados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

| Palavras ou termos pesquisados | Filtros aplicados | Resultados analisados |
|---|--|-------------------------------|
| Livro didático + Matemática | Área do Conhecimento: Ensino de Ciências e Matemática; Matemática e Educação Ano: 2014; 2015 e 2016 | Santos (2016) Rocha (2016) |
| Livro didático + Matemática + tecnologias | - | - |
| Livro didático + TIC | Área do Conhecimento: Ensino de Ciências e Matemática; Matemática e Educação | - |
| Livro didático + recursos tecnológicos | Área do Conhecimento: Ensino de Ciências e Matemática; Matemática e Educação | - |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

O Quadro 1 resume as tentativas de pesquisa realizadas no Catálogo de Teses e Dissertações, bem como o resultado para cada combinação de termos utilizada. Na primeira busca, o filtro de ano foi aplicado visando limitar os trabalhos mais recentes publicados. As demais não retornaram publicações. Para o Quadro 2, foram utilizados os mesmos termos no BDTD, porém apenas a combinação de termos apresentada a seguir direcionou para trabalhos pertinentes:

² Catálogo *online* disponível em <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>, onde é possível inserir termos e palavras e refinar a busca de acordo com parâmetros disponíveis.

³ Disponível em <http://www.bdtd.ibict.br/vufind/>.

Quadro 2 – Resultados de pesquisa em função dos termos utilizados no BDTD

| Palavras ou termos pesquisados | Resultados analisados |
|---|--------------------------------|
| Livro didático + tecnologias + matemática | Alberti (2016) Silva (2013) |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

Em Santos (2016) é feita uma comparação entre as cinco coleções de livros didáticos do Ensino Médio fornecidos pelo PNLD e escolhidos pelas escolas públicas do estado de Sergipe e as recomendações do referido Programa no que tange à Estatística e Probabilidade. Para tanto, no primeiro momento do trabalho, com base em categorias evidenciadas pela Análise de Conteúdo de Bardin (Apresentação das Obras; Distribuição dos Conteúdos; Metodologia de Ensino e Aprendizagem; Contextualização e Tópicos Específicos de Estatística e Probabilidade), verificou-se que algumas obras incentivam o uso de softwares e calculadoras em tópicos de Análise de Dados e que há carência da abordagem de fatos históricos e de uma abordagem metodológica que preze pela reflexão do aluno. No segundo momento, um questionário aplicado a professores revelou que os docentes conheciam o PNLD, mas que não tomavam o Guia de Livros Didáticos (GLD) como referência para a escolha dos materiais e não consideravam a abordagem à Estatística totalmente satisfatória.

Uma investigação acerca das mudanças nos editais no PNLD é conduzida em Rocha (2016). No âmbito do Ensino Fundamental (EF), em 2012, o PNLD permitia, pela primeira vez, que as editoras submetessem objetos educacionais digitais de modo complementar ao material impresso. No mesmo sentido, porém em 2013 e direcionado ao Ensino Médio (EM), houve abertura para a inserção dos livros didáticos em formato digital, bem como no “Manual do Professor” com instruções para uso dos objetos educacionais. Frente a essas importantes mudanças que constituem o desafio docente, é proposto um espaço de formação continuada objetivando o letramento digital e o ensino através das tecnologias: o portal FormAção⁴.

Identificar como as tendências no Ensino da Matemática são tratadas nos livros didáticos após a implementação do Ensino Fundamental de nove anos constitui o foco da

⁴ Disponível em <<http://letramento.wixsite.com/digital>>. Acesso em: 12 nov. 17. No portal há indicações de materiais, sites, aplicativos, vídeos e demais conteúdos relacionados ao uso de recursos tecnológicos na educação que podem subsidiar o trabalho docente.

pesquisa em Alberti (2016). A base teórica do trabalho compreende um debate sobre o livro didático, seguido por uma reflexão acerca da Educação Matemática e, especificamente, das tendências que a integram. A coleção de livros didáticos com maior número de exemplares distribuídos pelo PNLD (edição de 2014) aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, que subsidia a pesquisa, foi investigada qualitativamente tendo como ferramenta a Análise de Conteúdo de Bardin. Dentre as tendências encontradas, destaca-se a recorrência de oito: História da Matemática, Matemática e tecnologias, Jogos e materiais didáticos, Etnomatemática, Interdisciplinaridade, Pedagogia de Projetos, Resolução de Problemas e Contextualização. Tratadas das Unidades de Registro e as Unidades Temáticas, as Categorias de Análise definidas foram: abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos; situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e situações investigativas como cenário de aprendizagem da matemática. Quantitativamente, mais de 50% das situações observadas na coleção didática apresenta a Contextualização como tendência.

Silva (2013) faz das discussões sobre a inserção das novidades tecnológicas na sala de aula o ponto de partida para dissertar sobre a inserção dos tablets no ensino e a transposição do conteúdo dos livros didáticos impressos para este recurso. O caminho teórico percorrido passa pelas revoluções tecnológicas na escola, alguns tópicos históricos acerca do desenvolvimento da tecnologia e a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia. Na sequência, a Análise de Conteúdo conduz o olhar para livros didáticos do segundo ano do Ensino Médio, buscando semelhanças em relação ao trabalho com funções trigonométricas. A pesquisa propõe transposição de atividades do livro didático para o tablet.

A Pesquisa do Conhecimento⁵ realizada contribui para ratificar a importância do tema de pesquisa, uma vez que há poucos trabalhos que convergem para a interação entre livros didáticos e tecnologias digitais. Aqueles que se aproximam, tem seu foco em um destes agentes ou em outro mas, mesmo assim, colaboram no que tange a aportes teóricos ou reflexões que podem apoiar esta dissertação. Além disso, permite perceber aspectos não enfatizados nos trabalhos descritos, diferenciando-se deles, por exemplo, ao sugerir abordagens usando recursos tecnológicos.

No capítulo seguinte, será apresentada a Abordagem Teórica, que discorre sobre informações do Programa Nacional do Livro e do Material Didático e sua execução e ideias essenciais ao abordar tecnologias e sua aplicação na educação.

⁵ Não se pretende esgotar os resultados obtidos com a Pesquisa do Conhecimento, dada a natureza dinâmica da nuvem na internet.

3 ABORDAGEM TEÓRICA

A abordagem teórica da pesquisa, nesse contexto, consiste em uma conceituação do termo tecnologia e outros conceitos derivados deste, que têm relação com a educação e que são interessantes para o embasamento desta pesquisa. Além do mais, aborda-se o percurso histórico do livro didático enquanto tecnologia do campo educacional, sua utilização em sala de aula e distribuição.

3.1 TECNOLOGIAS

Inicialmente, faz-se uma reunião de algumas ideias acerca do termo *tecnologia*, a fim de definir o conceito que norteará este trabalho:

A versão online do Dicionário Michaelis, dentre outros significados para o termo *tecnologia*, define-o como “tudo o que é novo em matéria de conhecimento técnico e científico” (MICHAELIS, 2018, n. p.). Ainda de modo amplo e geral, Gabriel (2013, p. 09) apresenta uma abordagem sobre as tecnologias e seus impactos na vida do homem:

Uma das primeiras tecnologias dominadas pela humanidade e que alavanca a nossa evolução é o fogo. A partir de então, o homem começou a cozinhar os alimentos [...]. Mais recentemente, algumas tecnologias introduzidas em nossas vidas no século passado – como o carro, a escada rolante e o controle remoto – são responsáveis por queimarmos em média 700 calorias a menos por dia hoje, o que, em consequência, está aumentando a obesidade na espécie humana.

Nesse sentido, percebe-se que tecnologia não se refere, necessariamente, a itens tecnológicos ou computacionais, mas algo novo para uma determinada época e que muda o modo de agir do ser humano, impactando diretamente no modo como vive. Kenski (2003, p. 18) corrobora com esse pensamento ao caracterizar tecnologia como o “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade”.

Ratificando esse pensamento, Leite e Aguiar (2016, p. 35) mencionam que “[...] qualquer recurso, instrumento, aparato, dispositivo pode ser considerado uma tecnologia que pode auxiliar no processo de construção de conhecimento.” As mesmas autoras apontam que, com frequência, há conflito entre a tecnologia e preocupações do homem, tal como a educação.

Tomando os sentidos explorados, tecnologias na escola são novidades que podem modificar o trabalho docente e que, a exemplo das situações apresentadas, trazem consigo benefícios e prejuízos. Nesta perspectiva, instrumentos como o lápis, o giz, a lousa, o mimeógrafo e, inclusive, o livro didático podem ser entendidos como ferramentas tecnológicas – evidentemente que, cada uma, à sua época e para um fim específico.

Detalhando o estudo do assunto, surgem outras terminologias. Kenski (2007) pontua que a necessidade de comunicar, expressar-se e interagir com os demais fez o homem buscar tecnologias para tanto. Surgiram, então, novas mídias e profissões visando esse objetivo e ampliando o alcance dessas informações por meio das vias oral e escrita e da associação entre sons, imagens e movimento. A esse movimento, de produção e utilização dessas ferramentas, a autora atribui o termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). O avanço tecnológico fez com que despontassem Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), como a internet, o celular, as redes sociais e a televisão. Porém, com a popularização desses recursos, a palavra “novas” vai perdendo seu sentido neste contexto, prevalecendo apenas o termo TIC, para todas as ferramentas.

O advento do computador também ocupa um espaço relevante na relação entre as TIC e a Educação. Carmo (2016) comenta que os primeiros computadores eletrônicos e digitais automáticos, com grande peso e tamanho, remontam ao ano de 1946. Prosseguindo a evolução da máquina e visando diminuir suas dimensões e custo, a partir de 1950 uma série de melhoramentos foi sendo realizada, até que, em 1976, surgiu o primeiro computador pessoal. A popularização ocorre, porém, nos anos 1990, juntamente com a internet, fazendo com que a informação se propague ainda mais e com mais rapidez.

Como mencionado anteriormente, o termo TIC remete à convergência entre os meios de comunicação e a informática. Com o rápido avanço e evolução dos computadores, se estabelece uma tecnologia ainda mais avançada, associada ao termo digital:

Por meio das tecnologias digitais é possível representar e processar qualquer tipo de informação. Nos ambiente digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons, etc) e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos). (KENSKI, 2007, p. 33).

Essa integração do digital às TIC designa uma terminologia diferente: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que englobam, “desde a criação de blogs e microblogs, armazenamento na nuvem até objetos de aprendizagem, incluindo softwares educacionais” (FONTANA; CORDENONSI, 2015, p. 106). Para esta pesquisa, será adotado

o termo TDIC pois, de acordo com sua abrangência, se adequa melhor a um dos propósitos, que é identificar quais recursos tecnológicos são sugeridos pelos livros didáticos.

O ambiente gerado pelas TDIC, potencializado pela ampla e veloz troca de informações e saberes através da internet com finalidades educacionais favoreceu a conceituação dos objetos de aprendizagem. Silva, Café e Catapan (2010, p. 95) definem que “os objetos de aprendizagem (OA) são recursos didáticos na forma de arquivos digitais, imagens, vídeos, referências a sites ou outros materiais que possam ser usados como suporte para as aulas ministradas”. Partindo da definição, são recursos disponíveis na internet ou em formato digital que complementam a prática educativa, da integração das tecnologias à educação e ao propósito da pesquisa.

Complementando, Sá Filho e Machado (2003) também mencionam que os OA dizem respeito a recursos digitais. Porém, acrescentam que estes podem ser usados, reutilizados e, ainda, trabalhados de modo isolado ou associados entre si ou a outros objetos e recursos, compondo um espaço propício para a aprendizagem, por conter representações e atividades diversas. Podem, ainda, ser usados em um contexto definido e, posteriormente, em situações similares.

Para todos esses avanços e evoluções das tecnologias, Borba, Silva e Gadanidis (2015) pontuam quatro fases, no campo da Educação e da Educação Matemática. A primeira, iniciada por volta do ano de 1985, caracterizou-se, fundamentalmente, pela utilização do software LOGO, apesar de, durante toda a década de 80, já se refletir sobre o uso de computadores e calculadoras. Nesta fase tem-se, também, a instalação dos laboratórios de informática nas escolas e o início de pesquisas envolvendo o uso do computador na aprendizagem.

A segunda fase, iniciada a partir dos anos 90, foi impulsionada pela facilidade de acesso aos computadores pessoais. Essa popularização abria espaço para diversos posicionamentos acerca do uso dos computadores, tanto a favor quanto contra. Tornam-se conhecidos, nesse período, os softwares educacionais (principalmente de geometria dinâmica e múltiplas representações de funções), alavancando a oferta de formação para que os professores utilizem esses novos ambientes.

O surgimento do termo TIC no campo educacional remete à terceira fase e ao ano de 1999, marcados pela chegada da internet, em razão desta favorecer a troca e pesquisa de informações e as comunicações. Tais fatos impulsionaram a criação de cursos online, de modo que professores e alunos podiam realizar pesquisas e comunicar-se através da internet. Complementando, Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 45) ressaltam que:

A partir da década de 1990, surge, então, uma nova terminologia no meio educacional [...]: as TICs resultam da fusão das tecnologias de informação, antes referenciadas como informática, e as tecnologias de comunicação, denominadas anteriormente como telecomunicações e mídia eletrônica.

Por fim, a quarta fase, iniciada por volta de 2004, conta com o advento da internet banda larga, que proporciona maior velocidade na navegação. Constituíam-se, assim, um cenário ideal para o desenvolvimento do que já existia e a criação de novas ferramentas. Como exemplo, a facilidade para postar vídeos e trabalhar com essa mídia (tanto na produção, através de câmeras ou celulares quanto na edição desses materiais, com aplicativos de edição de fácil manuseio), a grande difusão das redes sociais e os ambientes virtuais de aprendizagem, tal qual o Moodle.

Como se percebe, desde que as tecnologias digitais passaram a figurar no espaço escolar, por volta dos anos 80, a visão sobre seu papel e o modo como poderiam ser inseridas foi modificando-se, bem como ocorreu a modernização dos aparelhos. Compreendido um breve histórico, define-se o que se entende, nesta pesquisa, por tecnologias: todo recurso novo que pode alterar o modo como o homem executa suas tarefas.

3.2 LIVRO DIDÁTICO E O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO

Retomando as ideias acerca da definição do termo *tecnologia*, é possível considerar o livro didático como uma tecnologia do ambiente escolar, visto que, ao ser adotado, pode modificar a prática de ensino. Considerando, também, a forte influência do livro didático nesse espaço, (BRASIL, 1998a), vem a necessidade de olhar com atenção sua trajetória histórica.

Para o termo *livro*, o Dicionário Michaelis, em sua versão online, apresenta, dentre outras definições, tratar-se de um “conjunto de folhas de papel, impressas ou manuscritas, coladas ou costuradas num dos lados, cobertas por uma capa” (MICHAELIS, 2018, n. p.). Como uma expressão composta, define, ainda, *livro didático* como um “livro dedicado ao ensino, elaborado conforme as exigências do programa escolar; livro de texto” (Ibid, n. p.).

No mesmo sentido,

[...] para ser considerado didático, um livro precisa ser usado, de forma sistemática, no ensino-aprendizagem de um determinado objeto do conhecimento humano,

geralmente já consolidado como disciplina escolar. Além disso, o livro didático caracteriza-se ainda por ser passível de uso na situação específica da escola, isto é, de aprendizado coletivo e orientado por um professor. (LAJOLO, 1996, p. 4).

Assim, o livro didático é um material a ser utilizado no ambiente escolar visando contribuir no processo de ensino e aprendizagem de determinada disciplina. É importante ressaltar a função do professor perante o recurso, que é a de orientar, ou seja, o livro didático não tem objetivo de ensinar, por si só ao aluno nem que ele aprenda sozinho.

Alguns pontos são observados por Dante (1996) ao analisar a importância do livro didático de Matemática, em especial. Um deles diz respeito ao aspecto sequencial da disciplina, visto que, geralmente, os assuntos vão tornando-se complexos à medida que o aluno avança e ter uma fonte para consulta, retomada ou simplesmente exercícios para fixação pode auxiliá-lo.

Quanto ao professor, o autor justifica que o material pode beneficiar aquele que tem pouco tempo em sala de aula para o trabalho com textos ou precisa lidar com alunos com ritmos diferentes de assimilação, propondo que os mais ágeis avancem. Ao profissional iniciante, o recurso pode proporcionar mais segurança ao ministrar e planejar as atividades e aulas.

Tardif (2002) pontua alguns saberes inerentes à prática e à formação do professor. Um destes, segundo o autor, provém justamente do livro didático, e consolida-se quando o docente faz uso e adaptações dessa ferramenta para seu trabalho. A dimensão de sua utilização é ratificada pelo exposto nos PCN, quando mencionada a forte influência na prática escolar (BRASIL, 1998a). Vistas algumas perspectivas acerca do livro didático, uma forma de garantir que alunos e professores tivessem acesso ao recurso é distribuí-lo, gratuitamente, às escolas públicas, através do PNLD.

Instituído pelo Decreto número 91.542, de 19 de Agosto de 1985, e denominado apenas “Programa Nacional do Livro Didático”, tinha por objetivo distribuir livros escolares aos alunos do Ensino Fundamental (1º grau, à época), com a participação dos professores na indicação e escolha dos materiais a serem disponibilizados (BRASIL, 1985). No ano de 2012, foram incluídos recursos tecnológicos como forma de complementar o livro didático impresso (ROCHA, 2016). Recentemente, o Decreto número 9.099, de 17 de julho de 2017, altera a nomenclatura do PNLD, que passa a ser “Programa Nacional do Livro e do Material Didático”, em razão da inclusão, dentre os recursos já contemplados inicialmente, de softwares e jogos educacionais (BRASIL, 2017a). O Programa é uma política do Governo Federal, vinculada ao MEC, cuja execução envolve a Secretaria de Educação Básica (SEB) e

o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), sendo deste último a origem dos valores para compra desses materiais.

O portal eletrônico do PNLD (BRASIL, 2017b) apresenta os procedimentos que compõem o processo da seguinte forma: para participar do Programa, as escolas devem manifestar interesse através de solicitação formal, atualizando a adesão anualmente. O FNDE publica as exigências às editoras via edital, que submetem suas obras à uma triagem inicial, a fim de verificar se atendem aos requisitos expostos. Na sequência, uma avaliação pedagógica é realizada por avaliadores da SEB, onde são elaboradas resenhas das obras aptas e que comporão o Guia de Livros Didáticos.

A equipe diretiva e professores das escolas escolhem e formalizam o pedido das coleções que melhor atendem às suas necessidades, com base no GLD. Após esta etapa, o FNDE negocia a compra dos materiais e inicia-se a produção. A entrega é feita pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, que transporta os livros didáticos diretamente das editoras para as escolas.

Conforme citado anteriormente, o FNDE publica, em forma de edital, as exigências para que as editoras submetam seus materiais para participação no PNLD. No que tange à presença das tecnologias, sua indicação é, inclusive, um critério eliminatório à participação na seleção: no item 10 do tópico “Critérios específicos eliminatórios para o componente curricular Matemática”, a publicação especifica que o material deve conter “situações ou atividades que indiquem o uso de tecnologias da informação e da comunicação” (BRASIL, 2015, p. 61).

Também acerca do edital, mas com foco no uso do livro pelo professor, cabe destacar a exigência dada a outro artifício interessante – o “Manual do Professor” – tradicionalmente presente nas obras destinadas ao docente. Esta seção do material aborda, além de detalhes de alguns exercícios, sugestões de trabalho ou complemento ao conteúdo do livro do aluno, bem como informações mais gerais da disciplina. O documento define, em item específico, que:

O Manual do Professor impresso não poderá ser apenas cópia do livro do estudante com os exercícios resolvidos. É necessário que ofereça orientação teórico-metodológica e de articulação dos conteúdos do livro entre si e com outras áreas do conhecimento; ofereça, também, discussão sobre a proposta de avaliação da aprendizagem, leituras e informações adicionais ao livro do estudante, bibliografia e referências, bem como sugestões de leituras e referenciais que contribuam para a formação e atualização do professor. (BRASIL, 2015, p. 2)

Fica, assim, clara a intenção de que o “Manual do Professor” forneça mais que as respostas das atividades, extrapolando a função de servir base para preparação das aulas e

contribuindo para a atualização do professor, através da sugestão de textos, livros e materiais virtuais, por exemplo.

Além desse ponto, as coleções didáticas podem ser submetidas em dois tipos de composição e sua relevância no contexto da pesquisa revela-se pelo diferencial entre cada um. O primeiro formato de apresentação de obras é composto pelos livros do aluno e do professor impressos, além “Manual do Professor” em formato multimídia, que deve ser constituído do conteúdo da versão impressa, porém vinculada a recursos digitais (como vídeos e animações) que não seriam viáveis na versão em papel e destinada exclusivamente ao professor. Já o segundo conta apenas com os materiais impressos – para o estudante e para docente (BRASIL, 2015). Essa flexibilidade de formatos realça a preocupação – ainda que focada no educador – com a forma estática que o livro é apresentado, permitindo que o conteúdo seja ilustrado e complementado com ferramentas dinâmicas.

No próximo capítulo será abordada a metodologia aplicada, bem como suas relações com cada etapa da pesquisa.

4 METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos empregados, a pesquisa desenvolvida é de cunho bibliográfico, uma vez que “[...] esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos.” (GIL, 2010, p. 29). Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 70) reforçam a ideia ao mencionar que a pesquisa bibliográfica “é a modalidade de estudo que se propõe a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos.”

Além de uma pesquisa bibliográfica, é considerado, também, o aspecto qualitativo, pois ao realizar um trabalho com esta característica, busca-se compreender um fenômeno específico através de interpretações (contrariamente à abordagem quantitativa, que opera com dados numéricos e estatísticos). Assim, Minayo (2001) pontua que, na abordagem qualitativa, há um universo mais profundo de relações e significados, que não pode ser limitado apenas a índices numéricos ou aferição de variáveis.

Além dos aportes teóricos já mencionados, a Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2016) também embasará a pesquisa, sendo o meio utilizado para fazer as inferências finais. Historicamente, outras formas já precederam a análise de um discurso, tais como a hermenêutica⁶, a lógica e a retórica. Somente com o início do século XX, a Análise de Conteúdo passa a ser realizada, principalmente em materiais jornalísticos e com um enfoque quantitativo (BARDIN, 2016). Assim, a Análise de Conteúdo é definida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (BARDIN, 2016, p. 48).

Ratificando essa ideia, Moraes (1999, p. 09) afirma que:

A análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum.

⁶ O Dicionário Online Michaelis (2017, n. p.) define *hermenêutica* como um “conjunto de preceitos e/ou técnicas para a interpretação de textos religiosos e filosóficos, especialmente dos textos sagrados.”

Em ambas os conceitos são notáveis, basicamente, dois momentos que compõem o processo: a descrição do conteúdo e a inferência, que é realizada com base nos indicadores observados. Aprofundando o método, Bardin (2016), assim como Freitas e Janissek (2000), pontuam algumas fases que o compõem, quais sejam: “Pré-análise”; “Exploração do material”; “Tratamento dos resultados”.

Na fase de “Pré-análise” ocorre, basicamente, a seleção e organização dos materiais a serem analisados. Definidos o universo (gênero dos materiais analisados) e o *corpus* (os itens que, de fato, serão considerados), o primeiro contato com os documentos dá-se através de uma leitura flutuante, que consiste em uma leitura “descompromissada” a fim de extrair as primeiras impressões. Daí seguem a delimitação das hipóteses (aquilo que se quer inferir) e dos objetivos (finalidade da análise). O índice será o resultado da análise e os indicadores representam o meio através do qual se chegará nele, daí a importância de tê-los claros e precisos. Finalmente, ocorre a reunião dos materiais.

O momento seguinte ocorre com a “Exploração do material”, que “consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 2016, p. 131). Se as etapas da pré-análise foram definidas com clareza e precisão, este segundo momento consistirá na execução do que foi planejado inicialmente. É o momento em que o pesquisador colhe as informações dos materiais, organiza-as de modo sistematizado para, posteriormente, analisá-las.

A terceira etapa consiste no “Tratamento dos resultados obtidos e interpretação”. As informações selecionadas são organizadas de modo que possam ser criadas categorias. Com isso, é possível obter dados quantitativos que servirão para a análise qualitativa. A interpretação desses elementos fornecerá os subsídios necessários para que sejam feitas as conclusões.

Finalizada a organização da análise, prossegue-se para a codificação, que corresponde ao tratamento do material e das informações dele coletadas anteriormente. A partir dela pode-se representar e organizar o conteúdo pesquisado de modo quantificado e visualizar suas características.

Codificados os dados na etapa anterior, a seguinte constitui-se na sua classificação em categorias (a categorização), agrupando aqueles que apresentam características comuns. Realizada em duas etapas, a categorização passa: pelo inventário (quando os elementos são isolados) e pela classificação (divisão dos elementos organizadamente).

Por fim, a inferência compreende o momento final da Análise de Conteúdo, no qual os dados obtidos através da categorização são interpretados. Para Bardin (2016, p. 45) a

inferência é a “operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras”.

O próximo capítulo descreve os materiais analisados, as categorias formuladas para análise e uma lista os recursos tecnológicos encontrados, tanto para o livro do aluno quanto para o “Manual do Professor”.

5 ANÁLISE DOS MATERIAIS

Conforme descrito na Metodologia, a Análise de Conteúdo balizará o desenvolvimento do trabalho. Assim, neste Capítulo, serão detalhadas as informações pertinentes a cada uma das categorias para cada volume das coleções analisadas, tanto para o livro do aluno quanto para o “Manual do Professor”.

Para desenvolver a “Pré-análise”, a Secretaria Municipal de Educação foi formalmente procurada e, após obter autorização, foram definidos critérios para escolha das escolas: a localização (urbana, em razão da facilidade de acesso) e a oferta dos anos finais do EF. Com isso, foram visitadas as quatro escolas que atendem aos requisitos fixados e consultadas a respeito dos livros didáticos de Matemática distribuídos pelo PNLD 2017, atualmente em uso nos anos finais do Ensino Fundamental.

Ao realizar esse levantamento, obtiveram-se três coleções distintas que são utilizadas na disciplina de Matemática dos anos finais do EF e que foram disponibilizadas para análise, ou seja, dois dos colégios utilizam a mesma coleção didática, conforme ilustra o Quadro 3:

Quadro 3 – Identificação das escolas, coleções adotadas e respectivos autores

| Escola | Coleção | Autor(es) | Edição | Ano | Imagem |
|---|-----------------------------------|---|-----------|------|---|
| Escola Municipal de Ensino Fundamental Ubaldo Sorrilha da Costa | Projeto Araribá: Matemática | Organizadora: Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna. Editora responsável: Mara Regina Garcia Gay | 4ª edição | 2014 |  |
| Escola Municipal de Ensino Fundamental Sagrado Coração de Jesus | Matemática: compreensão e prática | Ênio Silveira | 3ª edição | 2015 |  |
| Escola Municipal de Ensino Fundamental Vicente Goulart | Coleção Convergências | Eduardo Chavante | 1ª edição | 2015 |  |
| Escola Municipal de Ensino Fundamental Duque de Caxias | | | | |  |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

Sendo assim, define-se que os materiais utilizados (*corpus*) são os livros didáticos utilizados pelas escolas municipais urbanas do município de São Borja/RS. Para fins de simplificação, as coleções serão identificadas da seguinte maneira: Coleção A: Projeto Araribá: Matemática; Coleção B: Matemática: Compreensão e Prática e Coleção C: Coleção Convergências.

Não serão definidas hipóteses a serem consideradas, pois o objetivo é analisar quais tecnologias são mencionadas nos livros didáticos e como é proposto seu uso, ou seja, o contexto da pesquisa é de exploração, como menciona Bardin (2016, p. 129).

Reunidos os livros didáticos, o passo seguinte corresponde à determinação dos índices. Estes correspondem a exercícios, questões, textos ou fragmento de textos que indiquem explicitamente o uso de algum recurso tecnológico para fins de aprendizagem matemática, que haja ícone indicativo para sua utilização ou, ainda, que criem um contexto tecnológico. O indicador, por sua vez, será o objetivo principal do fragmento considerado, permitindo identificar porque se propõe determinada tecnologia.

Definidos os critérios para seleção, o momento seguinte deu-se com a leitura dos livros didáticos e coleta dos trechos a serem considerados para a pesquisa. Tais fragmentos foram fotocopiados e identificados, para facilitar o manuseio e agrupamento posteriores.

Passando à categorização, convém ressaltar que, inicialmente, antes de explorar o material, foram criadas algumas categorias *a priori* que serviram de base para o desenvolvimento do trabalho, quais sejam:

- De que forma a indicação do uso de tecnologias é apresentada (diluída no texto ou isolada);
- Quais ferramentas são indicadas (calculadora, computador, celular, etc);
- Se a proposta tem objetivo de apresentar o conteúdo ou verificar sua compreensão;
- Se há presença de ícones que indiquem o uso da tecnologia como apoio;
- Formação e atuação dos autores quanto à utilização de recursos tecnológicos.

Algumas foram alteradas, aperfeiçoadas ou desconsideradas durante o processo de exploração do material e seleção dos itens que seriam analisados. Sendo assim, as categorias a seguir, bem como sua descrição, foram evidenciando-se e tomando forma no decorrer dessa etapa, como resultado da modificação daquelas definidas *a priori*:

- 1) Interação: enquadram-se aqui trechos onde é explicitada a interação do aluno com o recurso. São frequentes enunciados contendo “use...”, “com o auxílio de...”, “verifique...”, “acesse...”, “digite...” etc;
- 2) Contexto tecnológico: considera-se como contexto tecnológico segmentos em que há menção a algum recurso digital ou tecnológico, porém não há interação do aluno com este. É criado apenas um contexto ou uma situação envolvendo a compra de um tablet, por exemplo, sem que haja manuseio do recurso;
- 3) Instrucional: são trechos que trazem instruções de uso ou apresentam funcionalidades de algum recurso tecnológico;
- 4) Sugestão ou complemento: os itens para esta categoria apresentam caráter complementar ou contemplam sugestões de leitura ou acesso a outros materiais, livros ou sites;
- 5) Presença de ícone sem indicação de uso: como todas as coleções apresentam um ícone indicando onde estarão presentes recursos tecnológicos, sua necessidade surgiu do fato de haverem tópicos apenas contendo este ícone, porém sem nenhuma indicação de uso ou de recurso a ser explorado.

Juntamente à análise baseada nas categorias elencadas anteriormente, será observado, também, quais recursos são citados nos livros didáticos e com que frequência cada um se repete. A listagem a seguir enumera aqueles encontrados nos livros do aluno:

- Aparelho de som
- Armazenamento em nuvem
- Arquivo
- Áudio
- Balança digital
- Blu-ray/Aparelho de blu-ray
- Caixa eletrônico
- Calculadora
- Calculadora científica
- Cartão de memória
- CD
- Celular/Smartphone

- Computador/Notebook
- Conexões à internet/Wifi
- Dicionário eletrônico
- Download de arquivo
- DVD/Aparelho de DVD
- Email
- Fotografia/Máquina fotográfica/câmera fotográfica
- GPS
- HD externo
- Imagens em 3D
- Impressora/Impressora 3D
- Internet
- Jogo de computador
- Leitor de código de barras
- Loja/Compra virtual
- Lombada eletrônica
- Máquina copiadora
- Objeto de aprendizagem
- Pendrive
- Planilha eletrônica/LibreOffice Calc
- Programa de computador
- Projetor/Datashow
- QR Code
- Relógio digital/eletrônico
- Robô
- Site
- Tablet
- Termômetro digital
- Texto
- TV/Monitor
- Unidades de medida informática
- Urna eletrônica

- Vídeo
- Videogame/Jogo de videogame

Outra direção importante tomada no decorrer da pesquisa foi a análise não só do livro voltado ao aluno, como também do “Manual do Professor”. Esta decisão justifica-se pelo caráter de atualização que o livro didático destinado ao docente deve ter (como pontua o edital de seleção de obras ao PNLD), o que pode impactar na sua prática e, conseqüentemente, na reestruturação de seu planejamento e no aprendizado do estudante.

Por esta razão, as possíveis sugestões envolvendo tecnologias digitais presentes no material do professor foram selecionados, tal qual ocorreu com os fragmentos do livro utilizado pelo aluno. Quanto às categorias, percebeu-se que a maioria seria enquadrada num contexto de “Sugestão/Complemento”, motivo pelo qual são apenas elencados quais recursos figuram e com que frequência. A seguir, a listagem das ferramentas citadas nos Manuais do Professor:

- Aula/Portal do Professor
- Armazenamento em nuvem
- Balança eletrônica
- Calculadora
- Calculadora científica
- Celular/Smartphone
- Computador
- Dispositivos de armazenamento
- Email
- Fotografia/Câmera fotográfica
- GPS
- Impressora/Impressora 3D
- Jogo de computador/Virtual
- Livro digital
- Loja/Compra virtual
- Máquina copiadora
- Pendrive
- Planilha eletrônica

- Projetor
- Recurso de informática
- Relógio digital
- Reportagem/Notícia online
- Sequências de atividades
- Site para informações ou pesquisa
- Slides
- Software/Programa de computador
- Tablet
- Unidades de medida de informática
- Vídeo
- Videogame

O próximo capítulo descreve, para cada coleção de livros didáticos, os itens registrados nas categorias previstas, bem como exemplifica, ilustra e comenta algumas passagens.

6 ANÁLISE DAS CATEGORIAS

Neste capítulo serão analisadas as informações coletadas e as categorias definidas.

6.1 COLEÇÃO A – PROJETO ARARIBÁ: MATEMÁTICA

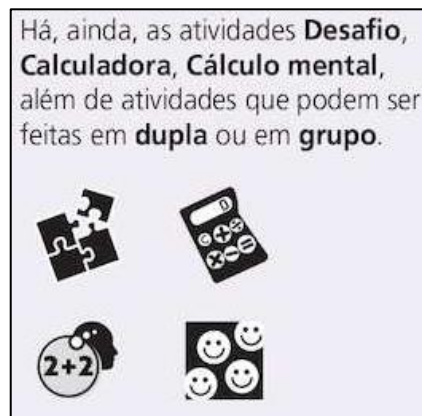
O Guia do Livro Didático (GLD) caracteriza positivamente o “Projeto Araribá: Matemática⁷” ao pontuar que há espaço para discussões de assuntos de cunho social, mobilização de saberes extraescolares e interação professor-aluno, apesar destes aspectos não estarem presentes em todos os volumes. Outro ponto positivo fica por conta do “Manual do Professor”, que apresenta materiais complementares que efetivamente podem enriquecer o ensino e a formação do docente. Em contraponto, é mencionado o excesso de figuras e textos que, segundo o Guia, pode comprometer o entendimento de alguns conteúdos (BRASIL, 2016).

Os livros da Coleção A apresentam, em sua abertura, a estrutura da obra e as seções presentes, além de orientação ao leitor quanto à utilização de alguns ícones gráficos durante seus quatro volumes. Ao final de cada unidade, são sugeridos livros, vídeos ou sites que podem complementar o conteúdo estudado.

A Figura 1, a seguir, detalha esses ícones que designarão uma ação específica quando utilizados: na primeira linha, da esquerda para a direita, o primeiro ícone indica que a atividade que o acompanha trata-se de um desafio e o segundo que a questão poderá ser realizada com o auxílio específico da calculadora, não mencionando outros recursos. Já na segunda linha, também da esquerda para a direita, o primeiro elemento aponta para a mobilização do cálculo mental, enquanto que o segundo designa a formação de duplas ou grupos para a resolução da atividade.

⁷ Gay (2014a, 2014b, 2014c, 2014d).

Figura 1 – Ícones indicativos apresentados no decorrer dos quatro volumes da Coleção A



Fonte: (GAY, 2014a, p. 4).

A fase do tratamento dos resultados e interpretação (BARDIN, 2016) resultou nas informações presentes no Quadro 4, a seguir. Cada célula indica quantos recortes foram feitos dos livros da Coleção A para cada uma das categorias estabelecidas:

Quadro 4 – Recursos contabilizados na Coleção A em cada categoria


| Menção de tecnologia | Sexto ano | Sétimo ano | Oitavo ano | Nono ano | Total por categoria |
|------------------------|-----------|------------|------------|----------|---------------------|
| Interação | 14 | 8 | 10 | 6 | 38 |
| Contexto Tecnológico | 18 | 12 | 5 | 15 | 50 |
| Instrucional | 3 | 3 | 1 | 0 | 7 |
| Sugestões/Complementos | 0 | 2 | 6 | 7 | 15 |
| Ícone, sem indicação | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

No volume dedicado ao sexto ano, a calculadora é o principal recurso na categoria “Interação”. Diversas faces do seu uso podem ser vislumbradas, tais como a conferência de resultados e a identificação de padrões. Há uma atividade que indica ao aluno uma pesquisa na internet, a fim de complementar a questão proposta. A Figura 2, a seguir, exemplifica um dos aspectos evidenciados:

Figura 2 – Atividade de verificação utilizando a calculadora da Coleção A para o sexto ano

5 Com a ajuda de uma calculadora, verifique os resultados das expressões a seguir e registre no caderno as correções.

 a) $4,96 + 0,75 = 4,7$ 5,71

b) $5,21 - 0,003 = 5,18$ 5,207

c) $4,02 + 0,009 + 3,4 = 7,429$

d) $9 - 0,9 - 0,009 = 8,99$ 8,091


Fonte: (GAY, 2014a, p. 194).

Os PCN, inclusive, mencionam esse aspecto, ao pontuar que, “quanto ao uso da calculadora, constata-se que ela é um recurso útil para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação” (BRASIL, 1998b, p. 45). A atividade poderia, no entanto, ser enriquecida com a indicação de que o aluno realizasse uma estimativa ou cálculo mental para, então, verificar o resultado utilizando o recurso tecnológico (como ocorre em outros exercícios apresentados).

Outro ponto trabalhado é a interpretação de padrões. No volume do sexto ano, por exemplo, o estudante é instigado a refletir sobre o que acontece com um número decimal quando este é multiplicado ou dividido por 10 e seus múltiplos. Aos alunos do oitavo ano, é proposto extrair a raiz quadrada de um número negativo (Figura 3), sugerindo que levantem hipóteses do porquê isso não é possível. Este tipo de investigação incentiva o pensamento e a busca por uma regra ou padrão que justifique o resultado, levando à compreensão e substituindo a transmissão do conteúdo pelo professor.

Figura 3 – Atividade da Coleção A utilizando a calculadora voltada ao oitavo ano

4 Ainda com a calculadora, tente extrair a raiz quadrada de -4 .

 a) O que aparece no visor? Mensagem de erro ou de impossibilidade. Algumas calculadoras apresentam apenas a letra “E” no canto do visor, indicando “erro”.

b) Existe algum número real que elevado ao quadrado resulte em um número negativo? não

c) O que podemos concluir? Espera-se que os alunos percebam que, no conjunto dos números reais, não existe raiz quadrada de número negativo. Assim, $\sqrt{-4}$, por exemplo, não é um número real.

Fonte: (GAY, 2014c, p. 37).

A categoria “Instrucional” apresenta apenas funções da calculadora simples, como o botão de raiz quadrada e ensina as quatro operações básicas utilizando a tecla $+/-$. São abordadas, no livro do sétimo ano, as teclas de memória, como mostra na Figura 4. A forma de digitar a vírgula (que em alguns modelos é representada por um ponto), no caso de operar com decimais, foi abordada já no volume destinado ao sexto ano, então, espera-se que não ocorra esta dúvida.

Figura 4 – Atividade utilizando a calculadora voltada ao sétimo ano

9 Observe as teclas de memória da calculadora:


- M+** memoriza os números positivos;
- M-** memoriza os números negativos;
- MRC** faz a adição algébrica dos números memorizados em **M+** e **M-**.

Veja uma forma de calcular o valor da expressão abaixo.

$$(-0,9) + (-0,3) + (-0,7) + (0,5)$$

0 . 9 M- 0 . 3 M- 0 . 7 M-
0 . 5 M+ MRC

Obtemos:

 Agora, efetue as operações a seguir e confira o resultado com uma calculadora, conforme a explicação dada.

$$(-0,8) + (+0,6) + (-10) + (-0,7) + (+0,5) + (-0,3)$$

Fonte: (GAY, 2014b, p. 103).

Esses trechos e atividades em que são explicadas algumas funcionalidades da calculadora, das mais básicas às mais complexas, vão ao encontro da ideia de “alfabetização tecnológica”, proposta por Borba e Penteado (2001). Não se trata de fornecer um manual completo e complexo de todas as funções do recurso, mas ensinar o aluno a utilizá-la e a “ler” esse recurso tecnológico.

Todos os trechos contabilizados para esta categoria envolvem a utilização da calculadora simples, porém outros recursos, como a planilha eletrônica, poderiam ter suas funções básicas descritas. A Figura 5 apresenta uma atividade da seção “Educação Financeira”, extraída do livro do nono ano da Coleção A. Nela, é sugerido que o aluno copie

no caderno a planilha apresentada, preencha com os valores faltantes, determine a soma das despesas no mês de dezembro e, por fim, verifiquem se o saldo ao final desse mês será positivo ou negativo. Desse modo, não há a utilização do recurso, visto que foi disponibilizada apenas uma ilustração a ser reproduzida manualmente.

Figura 5 – Atividade da Coleção A envolvendo planilha voltada ao nono ano

Calcule

A fim de se organizar melhor e planejar o que fazer para evitar problemas financeiros, o pai e a mãe de Mariana pesquisaram na internet uma planilha de orçamento doméstico. Veja a que eles escolheram, parcialmente preenchida.

É provável que algumas palavras ou expressões precisem ser discutidas e/ou pesquisadas para que fiquem claras para os alunos: planilha, orçamento, receita, despesa. É importante entenderem que a planilha de orçamento permite que a família tenha controle completo das despesas, evite gastar mais do que ganha e planeje ou defina as prioridades de consumo.

| Receita | Novembro | Dezembro |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Salário líquido – Pai | R\$ 1.885,00 | R\$ 1.850,00 |
| Salário líquido – Mãe | R\$ 2.015,00 | R\$ 1.925,00 |
| Total geral | R\$ 3.900,00 | R\$ 3.775,00 |

| Despesa | | Novembro | Dezembro |
|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Habitação | Prestação da casa | R\$ 987,00 | |
| | Água, luz e telefone | R\$ 103,40 | R\$ 193,20 |
| Transporte | Metrô/trem/ônibus | R\$ 160,00 | R\$ 190,00 |
| Saúde | Plano de saúde | R\$ 300,00 | |
| | Dentista | — | R\$ 120,00 |
| | Medicamentos | R\$ 52,30 | R\$ 84,70 |
| Educação | Curso de informática | R\$ 120,00 | |
| | Material escolar | R\$ 55,30 | R\$ 71,20 |
| Alimentação | Mercado/feira | R\$ 338,90 | R\$ 464,70 |
| | Padaria | R\$ 55,30 | R\$ 61,20 |
| Veículo | Prestação do veículo | R\$ 320,00 | R\$ 320,00 |
| | Combustível | R\$ 150,00 | R\$ 210,00 |
| | Manutenção | — | R\$ 320,00 |
| Outras | Roupas/calçados | R\$ 69,00 | R\$ 105,00 |
| | Passeios | R\$ 68,00 | R\$ 82,00 |
| | Presentes | R\$ 60,00 | R\$ 130,00 |
| | Despesas imprevistas | R\$ 135,00 | R\$ 177,50 |
| Total geral | | R\$ 2.974,20 | R\$ 3.936,50 |

No mês de dezembro, faltou preencher os gastos fixos (valores que não variam ao longo do ano) da família de Mariana. Junte-se a um colega, copiem a planilha no caderno e preencham essas lacunas. Depois, façam os cálculos e observem se, em dezembro, o saldo ficou negativo ou não. Caso tenha ficado, quais gastos vocês acham que poderiam ter sido menores?

O saldo ficou negativo em R\$ 161,50; resposta pessoal.

| Saldo | Novembro | Dezembro |
|------------------------------------|-------------------|----------|
| Total receita | R\$ 3.900,00 | |
| Total despesa | R\$ 2.974,20 | |
| Saldo (receitas – despesas) | R\$ 925,80 | |

| Dezembro |
|--------------|
| R\$ 3.775,00 |
| R\$ 3.936,50 |
| -R\$ 161,50 |

Uma atividade pertinente a esse contexto, onde a planilha eletrônica é efetivamente utilizada, é proposta em Silva (2015), sendo explicitada a importância da matemática financeira no espaço escolar, principalmente no aspecto de formar um cidadão consciente. Para isso, é proposto o trabalho com calculadora financeira e planilha eletrônica, sendo seu uso, inclusive, um dos objetivos da pesquisa. Para atingir esse objetivo, uma das sugestões baseia-se na construção de uma planilha de orçamento familiar, onde o autor dá instruções de como organizá-la e de funções disponíveis no software, como a soma e a autossoma.

A proposta de problemas e textos envolvendo recursos tecnológicos, como a compra de um celular ou a ampliação de uma fotografia, contribui para a constituição de um ambiente favorável à aprendizagem. Essa contextualização dos assuntos estudados garante que a aprendizagem tenha significado e seja socialmente rica (BRASIL, 1998b) e a Figura 6 ilustra uma dessas relações:

Figura 6 – Texto do sétimo ano da Coleção A relacionando as localizações terrestre e no plano cartesiano

4. Localização de pontos no plano

Você já viu que determinados pontos podem ser localizados na reta numérica. Mas como podemos localizar um ponto em um plano?

Para localizar um ponto em um plano, usamos duas coordenadas, uma para indicar a localização horizontal e outra para indicar a localização vertical.

Para facilitar a localização no globo terrestre, por exemplo, foram criadas duas coordenadas, que indicam a posição de um ponto de acordo com a localização horizontal e a vertical. Essas coordenadas são a latitude e a longitude. A ideia de localização, com base na latitude e na longitude, é similar à ideia de localização de pontos em um plano; por isso, antes de estudar esse assunto, vamos conhecer um pouco mais sobre latitude e longitude.




O GPS (*Global Positioning System*) é um sistema de navegação que indica a posição de qualquer ponto no globo terrestre usando as coordenadas latitude e longitude.

Fonte: (GAY, 2014b, p. 20).

Este trecho faz uso da relação entre a latitude e a longitude (modo de funcionamento do GPS, que é facilmente encontrado em dispositivos móveis) com a localização de um ponto no sistema cartesiano, ou seja, aborda o conteúdo de modo que o aluno consegue

compreender outra aplicação, para além da Matemática. Essa relação de ideias é retomada pelo volume do oitavo ano, ao introduzir a “Distância entre dois pontos”, conforme mostra a Figura 7:

Figura 7 – Texto do oitavo ano da Coleção A relacionando as localizações terrestre e no plano cartesiano



O GPS (*Global Positioning System*) é um sistema de posicionamento global baseado em satélites que permite ao usuário saber sua localização. O aparelho da foto acima traça rotas usando esse sistema.

1. Distância entre dois pontos

Você ou alguém que você conhece já precisou consultar um guia de ruas para saber qual era o caminho mais curto ou o melhor trajeto para chegar a algum lugar? Ou ainda para saber a distância ou estimar o tempo de trajeto entre dois lugares?

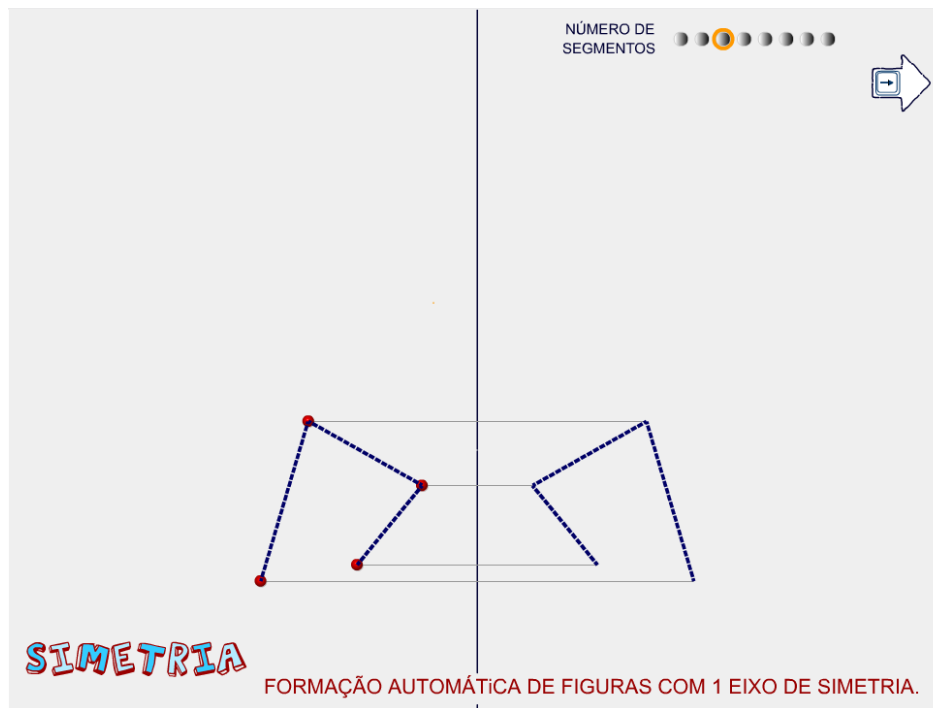
Além dos guias de ruas, que podem ser encontrados em bancas de jornal ou na internet, o GPS está cada vez mais presente no dia a dia das pessoas e pode ser visto em carros, celulares e computadores portáteis.

Fonte: (GAY, 2014c, p. 164).

No segundo caso (pois para o primeiro há sugestão no “Manual do Professor”), outro recurso tecnológico poderia ser abordado: o Google Maps. Esse serviço disponibiliza mapas onde podem ser traçadas rotas, visualizada a distância entre dois locais e abre espaço para um trabalho interdisciplinar com o professor de Geografia, ao trabalhar a localização do aluno e o que há no entorno da região onde mora ou estuda. Também é uma possibilidade o desenvolvimento de atividades em conjunto com a disciplina de Artes, reproduzindo em papel o trajeto feito pelo aluno da escola até sua residência, por exemplo.

Dentre as “Sugestões/Complementos” da Coleção A, destacam-se a pesquisa na internet, os vídeos e o acesso a animações e jogos virtuais. No volume do sexto ano não consta nenhuma sugestão a fim de complementar o trabalho, sendo que, em inúmeros momentos poderiam ter sido adicionados ideias para incrementar o conteúdo do livro. Uma dessas lacunas poderia ser preenchida no estudo das simetrias, recorrendo ao recurso digital “Simetria”, que consta apenas no “Manual do Professor” e poderia estar disponível no livro do aluno também. A Figura 8 ilustra uma das telas do recurso:

Figura 8 – Recurso digital “Simetria”

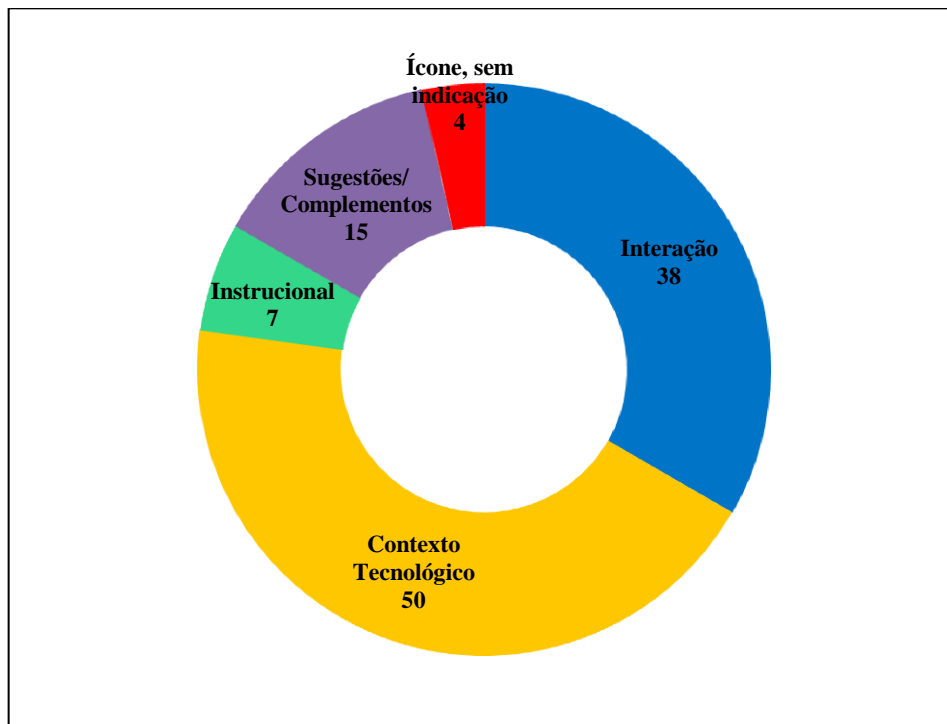


Fonte: (LOPEZ; BUJATO; BARRIO, 2010).

A animação apresenta, um eixo de simetria e os pontos vermelhos podem ser modificados, formando figuras. Na parte superior da tela, o comando “Número de Segmentos”, permite alterar a quantidade de segmentos e seus simétricos apresentados na tela. A potencialidade do recurso está no modo instantâneo como ocorrem as simetrias, no momento em que o aluno movimentava os pontos.

O Gráfico 1 apresenta os mesmos dados do Quadro 4, porém permite uma percepção visual da distribuição do uso de recursos tecnológicos nos quatro volumes da Coleção A, ou seja, leva em conta o somatório de trechos contabilizados em cada categoria e em cada um dos quatro volumes:

Gráfico 1 – Categorias e respectivos quantitativos para a Coleção A



Fonte: Sistematização feita pelo autor.

A seguir, o Quadro 5 detalha quantas vezes cada um dos recursos listados foi citado dentro de cada categoria para a Coleção A, bem como o total no decorrer dos quatro volumes. Já as ferramentas que não constam no quadro não foram citadas em nenhum momento na respectiva coleção. Ressalta-se que, neste quadro, a soma para cada categoria pode diferir dos dados apresentados no Quadro 4, pois alguns trechos mencionam mais de um recurso. Assim, uma mesma atividade da categoria Contexto Tecnológico que, por exemplo, menciona “celular” e “calculadora” foi contabilizada uma vez para cada ferramenta.

Quadro 5 – Recursos citados em cada categoria da Coleção A e respectivos quantitativos

| Recurso \ Categoria | Interação | Contexto Tecnológico | Instrucional | Sugestões/ Complementos | Total |
|---|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|
| Aparelho de som | – | 1 | – | – | 1 |
| Áudio | – | – | – | 1 | 1 |
| Balança digital | – | 1 | – | – | 1 |
| Calculadora | 31 | 8 | 7 | – | 46 |
| CD | – | 3 | – | – | 3 |
| Celular/Smartphone | – | 1 | – | – | 1 |
| Computador/ Notebook | – | 4 | – | – | 4 |
| Conexões à internet/ Wifi | – | 2 | – | – | 2 |
| DVD/ Aparelho de DVD | – | 4 | – | – | 4 |
| Email | – | 2 | – | – | 2 |
| Fotografia/ Máquina fotográfica/ Câmera fotográfica | – | 4 | – | – | 4 |
| GPS | – | 2 | – | – | 2 |
| Internet | 6 | 4 | – | 1 | 11 |
| Lombada eletrônica | – | 1 | – | – | 1 |
| Máquina copiadora | – | 1 | – | – | 1 |
| Objeto de aprendizagem | – | - | – | 6 | 6 |
| Pendrive | – | 1 | – | – | 1 |
| Projektor/Datashow | – | 1 | – | – | 1 |
| Relógio digital/eletrônico | – | 2 | – | – | 2 |
| Robô | – | 2 | – | – | 2 |
| Site | 1 | 1 | – | 2 | 4 |
| Termômetro digital | – | 1 | – | – | 1 |
| Texto | – | – | – | 1 | 1 |
| TV/Monitor | – | 4 | – | – | 4 |
| Unidades de medida informática | – | 2 | – | – | 2 |
| Vídeo | – | - | – | 4 | 4 |
| Videogame/ Jogo de videogame | – | 2 | – | – | 2 |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

O “Manual do Professor”, na Coleção A, é formado pela edição do aluno com as respostas e uma parte destinada ao professor, que recebe o nome de “Guia e Recursos Didáticos”, presente no final do livro de cada ano e dividida em quatro partes. A primeira apresenta alguns aspectos da Educação Matemática através de textos, tais como a exploração de conhecimentos prévios, a avaliação em Matemática, a resolução de problemas e a mediação de aulas através das TIC. A segunda foca na formação do professor, propondo uma lista de livros, textos, sites e artigos que podem ampliar seus conhecimentos. No terceiro momento são detalhadas as seções presentes no livro do aluno.

Os três primeiros componentes são iguais em todos os volumes, diferindo apenas o último, onde são comentados os objetivos que se espera que os estudantes atinjam em cada capítulo, além de orientações, propostas de atividades complementares e de sites que podem potencializar os conteúdos trabalhados. Com isso e considerando esta última seção do “Manual do Professor” (de cada um dos volumes) da Coleção A, o quadro a seguir informa o quantitativo de menções a recursos tecnológicos, sendo suprimidos aqueles não citados:

Quadro 6 – Recursos indicados no “Manual do Professor” da Coleção A

| Recurso | Quantidade |
|-----------------------------------|-------------------|
| Aula/Portal do Professor | 26 |
| Balança eletrônica | 1 |
| Calculadora | 20 |
| Computador | 1 |
| Email | 1 |
| Fotografia/Câmera fotográfica | 2 |
| Impressora | 1 |
| Jogo de computador | 1 |
| Máquina fotocopadora | 1 |
| Pendrive | 1 |
| Recurso de informática | 40 |
| Reportagem/Notícia online | 2 |
| Site para informações ou pesquisa | 34 |
| Slides | 2 |
| Software/Programa de computador | 6 |
| Unidades de medida de informática | 1 |
| Vídeo | 9 |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

O “Manual do Professor” da Coleção A é rico em sugestões oriundas do Portal do Professor⁸ (PP), que é caracterizado pela página eletrônica do MEC como

[...] um espaço para troca de experiências entre professores do ensino fundamental e médio. [...] O conteúdo do portal inclui sugestões de aulas de acordo com o currículo de cada disciplina e recursos como vídeos, fotos, mapas, áudio e textos. Nele, o professor poderá preparar a aula, ficará informado sobre os cursos de capacitação oferecidos em municípios e estados e na área federal e sobre a legislação específica. (BRASIL, 2018, n. p.).

Essas sugestões dividem-se, basicamente, em recursos de informática e planos de aula acessíveis através do PP. Os recursos de informática são constituídos por páginas do Portal do Professor que indicam o uso de animações, programas destinados apenas a um determinado conteúdo ou páginas virtuais que possibilitam a interação do aluno. Cabe destacar que alguns desses recursos estão disponibilizados, inclusive, para download, não requerendo uma conexão à internet para utilização do aluno. A Figura 9 ilustra uma dessas propostas:

Figura 9 – Recurso sugerido pelo “Manual do Professor” do sétimo ano da Coleção A

O link “Poliedros Relação de Euler” (disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=29926>>; acesso em: 31 mar. 2015) disponibiliza um recurso de informática que permite explorar a relação entre número de vértices, arestas e faces em poliedros. Se achar conveniente, usar o recurso na aula.

Fonte: (GAY, 2014b, p. 323).

Os planos de aula, também disponíveis no PP, são constituídos por sequências de atividades contendo objetivos, sugestões de trabalho, de recursos alternativos (tecnológicos ou não), softwares e modos possíveis de avaliação. É importante destacar, porém, que os recursos tecnológicos que integram os planos de aula não foram contabilizados.

Assim como os recursos de informática, as indicações para planos de aula do PP estão presentes nos Manuais dos quatro volumes da Coleção A e complementam os mais variados conteúdos. O aspecto de atualização solicitado na seleção do PNLD (BRASIL, 2015) é contemplado, visto a gama de recursos sugeridos. Porém, considerando que fica a critério do

⁸ Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

professor pôr em prática as ideias do MP e sabendo de todas suas atribuições, seria mais interessante que estivessem presentes no livro do aluno (com exceção dos planos de aula), para que ele os explorasse no decorrer das aulas.

Quanto à calculadora, as recomendações direcionam-se mais ao trabalho do aluno que do professor, que recebe instruções de como usá-la em algumas atividades. Um aspecto frisado diz respeito à frequência de utilização desse recurso, ao comentar que seu uso “deve ser bem dosado, para que os alunos não deixem de recorrer a estratégias de cálculo para realizar as operações. Explicar a eles que, para ter habilidade em cálculos, é fundamental dominar os processos, de modo que se possa analisar o resultado em uma operação.” (GAY, 2014a, p. 455).

São mencionados alguns softwares no decorrer dos manuais do professor, quais sejam: “iGeom”, “Winplot” e “Régua e Compasso”. O “iGeom⁹” é proposto como alternativa para resolução de algumas questões de Geometria e é apenas feita sua indicação, sem que haja uma descrição de como utilizá-lo ou sobre suas características. Para o professor que não está familiarizado com o recurso ou com o uso do computador, isso pode ser um fator desestimulante.

O “Winplot¹⁰” aparece com um recurso de apoio ao estudo do gráfico das funções quadráticas e também não há um detalhamento de como utilizá-lo para esse fim. É apresentado um texto que usa imagens geradas no aplicativo e mostra o que ocorre com o vértice de uma parábola em determinadas condições. Em outro momento, o software é indicado na solução gráfica de sistemas do primeiro grau com duas variáveis. O recurso integra um plano de aula disponível no PP, onde são descritos os comandos necessários para a construção gráfica. Cabe ressaltar que tal descrição é feita no planejamento de aula e não no “Manual do Professor”.


A Figura 10 ilustra como ocorre a abordagem do software “Régua e Compasso”:

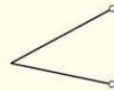
⁹ Sistema gratuito de geometria dinâmica que possibilita realizar construções geométricas e interagir com elas. Disponível em: <<http://www.matematica.br/igeom/>>. Acesso em: 02 fev. 2019.


¹⁰ Software gratuito que permite plotar gráficos em 2D e 3D. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/exe/_winplot.arquivoexecutavel.exe>. Acesso em: 02 fev. 2019.

Figura 10 – Software sugerido pelo “Manual do Professor” do sétimo ano da Coleção A

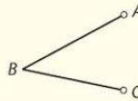
Os comandos do programa devem ser explorados para que se compreenda o que cada um deles faz na tela. Por exemplo, para desenhar a figura de um ângulo é necessário:

- clicar no botão segmento de reta ;
- em seguida, clicar em um ponto qualquer da tela para criar um segmento de reta;
- clicar novamente em um dos pontos e, depois, em um terceiro ponto da tela, formando a figura desejada.

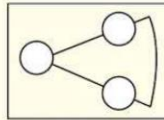


Para nomeá-lo, clicar em renomear .

Em seguida, clicar em qualquer ponto de um dos pontos, que será automaticamente identificado por (A), então clicar no segundo ponto (B) e no terceiro ponto (C), designando assim o ângulo ABC.



Para que o programa entenda que a figura é um ângulo, é necessário clicar no botão “ângulo”.



Em seguida, clicar nos vértices A, B e C ou C, B e A, nessa ordem, e aparecerá uma marca de ângulo. Para medi-lo, clicar na marca de ângulo com o botão direito do *mouse*, e aparecerá a tela “Editar ângulo”; clicar sobre o botão “Mostrar valores dos objetos” e depois no botão “ok”, e a medida em graus do ângulo aparecerá.

Se desejar observar a variação em sua medida, clicar com o botão direito do *mouse* em qualquer um dos pontos A ou C e arrastar.

Fonte: (GAY, 2014b, p. 323).

Direcionado ao conteúdo de Geometria, o “Manual do Professor” da Coleção A para o sétimo ano apresenta o software “Régua e Compasso¹¹”, sem explicitar um momento específico para sua utilização nem mencioná-lo no respectivo livro do aluno. Porém, são dadas instruções de como construir um ângulo no aplicativo, passo a passo. As fragilidades consistem em haver explicação apenas para esse objeto e no fato de não se mencionar o recurso no livro do aluno.

¹¹ Software gratuito que permite realizar construções de geometria plana de modo dinâmico. Disponível em: <<http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/car/programs/8.x.html>>. Acesso em: 02 fev. 2019.

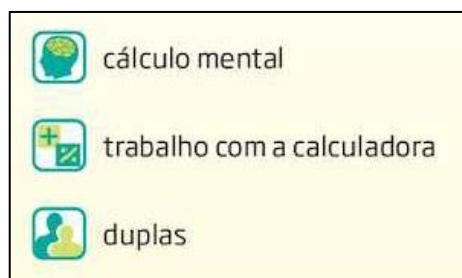
Além desses pontos, a definição de ângulo, elaborada através da construção proposta com o aplicativo “Régua e Compasso” merece uma avaliação cuidadosa por parte do professor que pretende desenvolvê-la com os alunos. A ferramenta mencionada no roteiro, como se observa na Figura 10, utiliza um segmento de reta como princípio para formação da figura, sendo que “chamamos de ângulo a figura formada por duas *semi-retas* com a mesma origem” (BARBOSA, 2012, p. 35, grifo nosso). Cabe destacar que os livros do aluno do sexto e do sétimo anos corroboram com a definição de Barbosa (2012) para ângulo e que esta pode ser reproduzida no software, visto que há uma ferramenta que permite a construção de semirretas.

6.2 COLEÇÃO B – MATEMÁTICA: COMPREENSÃO E PRÁTICA

Para o Guia de Livros Didáticos, os aspectos a se destacar da coleção “Matemática: Compreensão e Prática¹²” são: a sequência atividades-sistematização-questões seguida para apresentar os conteúdos, a retomada de aprendizagens anteriores em uma seção específica de cada capítulo e a progressão dos assuntos entre um volume e outro. Por outro lado, o material faz uma contextualização no início de cada capítulo que é pouco aproveitada no seu decorrer, bem como aborda algumas ideias de modo precoce. (BRASIL, 2016).

Cada um dos quatro volumes da Coleção B apresenta, na introdução de cada obra, detalhes de sua estrutura e organização. Nesta apresentação constam três ícones que acompanharão as atividades, como ilustra a Figura 11. De cima para baixo, o primeiro indica que o cálculo mental será desenvolvido, o segundo destaca o uso (apenas) da calculadora e o terceiro explora o trabalho em duplas.

Figura 11 – Ícones indicativos apresentados no decorrer dos quatro volumes da Coleção B



Fonte: (SILVEIRA, 2015c, p. 5).

¹² Silveira (2015a, 2015b, 2015c, 2015d).

A fase do tratamento dos resultados e interpretação (BARDIN, 2016) resultou nas informações presentes no Quadro 7, a seguir. Cada célula indica quantos recortes foram feitos dos livros da Coleção A para cada uma das categorias estabelecidas:

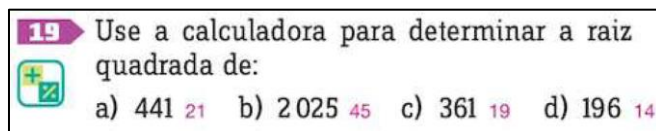
Quadro 7 – Recursos contabilizados na Coleção B em cada categoria

| Menção de tecnologia | Sexto ano | Sétimo ano | Oitavo ano | Nono ano | Total por categoria |
|------------------------|-----------|------------|------------|----------|---------------------|
| Interação | 14 | 7 | 10 | 8 | 39 |
| Contexto Tecnológico | 18 | 21 | 10 | 16 | 65 |
| Instrucional | 8 | 3 | 0 | 3 | 14 |
| Sugestões/Complementos | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| Ícone, sem indicação | 2 | 7 | 0 | 4 | 13 |
| Total | 43 | 39 | 20 | 32 | 134 |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

Na categoria “Interação”, predominam as sugestões para uso da calculadora, em suas versões simples e científica, com ênfase na primeira. Podem ser observados alguns aspectos quanto ao seu uso, como a verificação e a estimativa de resultados, a percepção de padrões ou, ainda, como um recurso que instiga o raciocínio e a reflexão do aluno. Em algumas questões, é indicada apenas para realizar os cálculos, sem uma abordagem aprofundada, como ilustra a Figura 12:

Figura 12 – Atividade da Coleção B para o sexto ano envolvendo a radiciação



Fonte: (SILVEIRA, 2015c, p. 79)

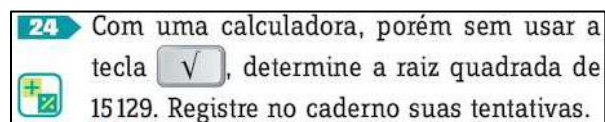
Os PCN, por sua vez, afirmam que “Para ampliar a compreensão sobre o conceito de raiz quadrada, é interessante que os alunos façam estimativas antes de obter a raiz utilizando a

calculadora” (BRASIL, 1998b, p. 114). Ao estudar a radiciação, o aluno já conhece a potenciação, fato que permitiria incluir, na questão, uma estimativa das raízes quadradas solicitadas. O mesmo ocorre no sétimo ano, onde uma atividade solicita que, “utilizando uma calculadora, [o aluno] determine a raiz quadrada de 90 com aproximação de duas casas decimais.” (SILVEIRA, 2015b, p. 67).

Já no volume do oitavo ano, no estudo da potenciação e radiciação dos números reais, o autor comenta que “Com o auxílio de uma calculadora, poderíamos facilmente determinar o valor aproximado de $\sqrt{500}$. Porém, como nem sempre podemos contar com uma calculadora, vamos aprender a estimar esse valor por meio do uso de quadrados perfeitos.” (SILVEIRA, 2015c, p. 39). É demonstrado, então, esse processo, que não é retomado nos exercícios propostos, o que vai de encontro ao que referenciam os PCN acerca da estimativa de um resultado.

Ainda no tópico da radiciação, a Figura 13 ilustra uma questão do livro do sétimo ano que tem a calculadora como auxílio, porém instigando a reflexão e o pensamento do aluno. O recurso permite que a atenção esteja centrada no processo, nas tentativas e erro(s) do aluno, uma vez que ele perde menos tempo executando os cálculos. (BRASIL, 1998b).

Figura 13 – Atividade da Coleção B para o sétimo ano envolvendo a radiciação




Fonte: (SILVEIRA, 2015b, p. 69).

Em uma perspectiva semelhante à questão da Figura 13, que provoca o estudante a refletir e encontrar uma estratégia, há atividades que desenvolvem a reflexão, porém na busca de um padrão matemático. Oportunamente, ao desenvolver o conteúdo dos números decimais, o livro do sexto ano explora o que ocorre quando são multiplicados ou divididos por 10 e seus múltiplos. Nesse sentido, os PCN reforçam que “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.” (BRASIL, 1998b, p. 45). A Figura 14 ilustra um desses casos:

Figura 14 – Atividade da Coleção B para o sexto ano envolvendo números decimais

3 Com uma calculadora, efetue as seguintes operações:

 $484,2 : 10$

$484,2 : 100$

$484,2 : 1000$

a) Espera-se que os alunos observem que o quociente tem os mesmos algarismos do dividendo e a vírgula é deslocada para a esquerda tantas casas quantos forem os zeros do divisor.

b) 0,5674. Ao dividir por 100, a vírgula é deslocada duas casas para a esquerda.

Agora, responda no caderno:

a) O que você observou nos resultados obtidos?

b) Você saberia calcular mentalmente $56,74 : 100$? Justifique sua resposta.

Fonte: (SILVEIRA, 2015a, p. 175).

Nesse tipo de questão, além do manuseio da calculadora, é estimulado, também, o cálculo mental, que poderia ser mais explorado nos exercícios disponíveis. Ao questionar se o aluno saberia calcular mentalmente com outros valores, o professor consegue avaliar se a padronização foi compreendida ou não. Pode, ainda, propor mais exercícios semelhantes para fixação.

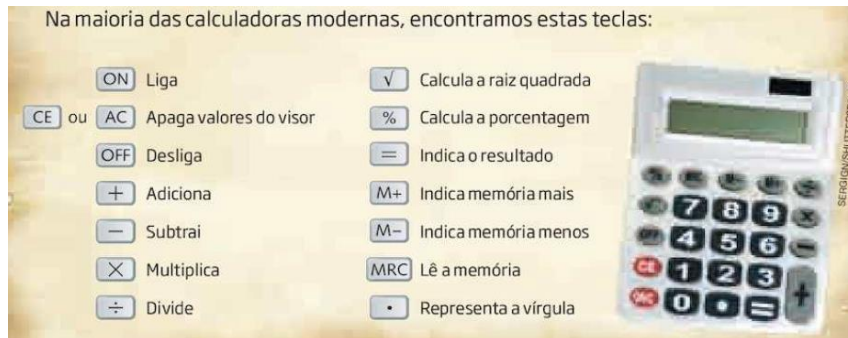
A calculadora científica ainda é mencionada em um momento, apenas para o cálculo dos valores de seno, cosseno e tangente de alguns ângulos. Por ser um recurso possível de ser instalado em dispositivos móveis, poderia ser mais explorada, para que os estudantes tenham conhecimento de suas funcionalidades básicas, ao menos. Ainda é sugerida a pesquisa de informações em sites, a fim de fornecer dados iniciais para o desenvolvimento das atividades propostas.

A utilização de recursos tecnológicos como cenário para questões matemáticas é frequente, como quantifica o Quadro 7. Apesar de, nesses casos, o aluno não ser instruído a manusear os recursos, está em contato com situações onde os conteúdos estudados podem ser aplicados ou visualizados, como a taxa de juros na compra de um televisor, o volume de vendas de smartphones expresso por um gráfico, o ângulo de visão de uma pessoa em relação a uma TV ou o uso do sistema GPS no carro. Questões nesse contexto podem contribuir para a significação da aprendizagem, tornando-a socialmente rica. (BRASIL, 1998b).

A calculadora também predomina na categoria “Instrucional”, tanto na versão simples quanto na científica. Para a calculadora comum, logo no livro destinado ao sexto ano, a Coleção B apresenta um breve histórico o recurso e uma descrição de todas as teclas e suas

funções, considerando que aquele pode ser o primeiro contato de alguns alunos com o recurso. A Figura 15 ilustra essa situação:

Figura 15 – Funções da calculadora simples apresentadas ao sexto ano pela Coleção B

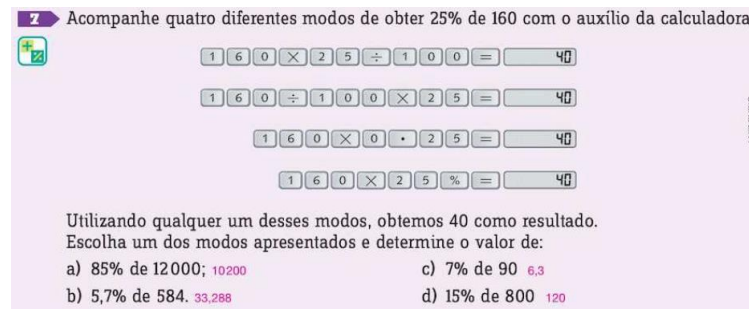


Fonte: (SILVEIRA, 2015a, p. 25).

A Coleção B ainda demonstra como utilizar a tecla de porcentagem e as funções de memória, no mesmo sentido que apontam os PCN ao pontuar que “[...] poucas [pessoas] sabem utilizar todas as potencialidades que a máquina oferece, por mais simples que sejam. Por exemplo, utilizar os recursos de memória e até mesmo operar com porcentagens. A escola pode possibilitar o desenvolvimento dessas habilidades básicas.” (BRASIL, 1998a, p. 146).

Com foco no estudo das porcentagens e, adiante, da matemática financeira, o volume do sexto ano apresenta várias formas de obter uma porcentagem de um valor através da calculadora, ampliando as possibilidades para o trabalho do aluno. A Figura 16 ilustra as opções apresentadas:

Figura 16 – Modos de calcular a porcentagem de um valor com a calculadora apresentados pela Coleção B ao sexto ano



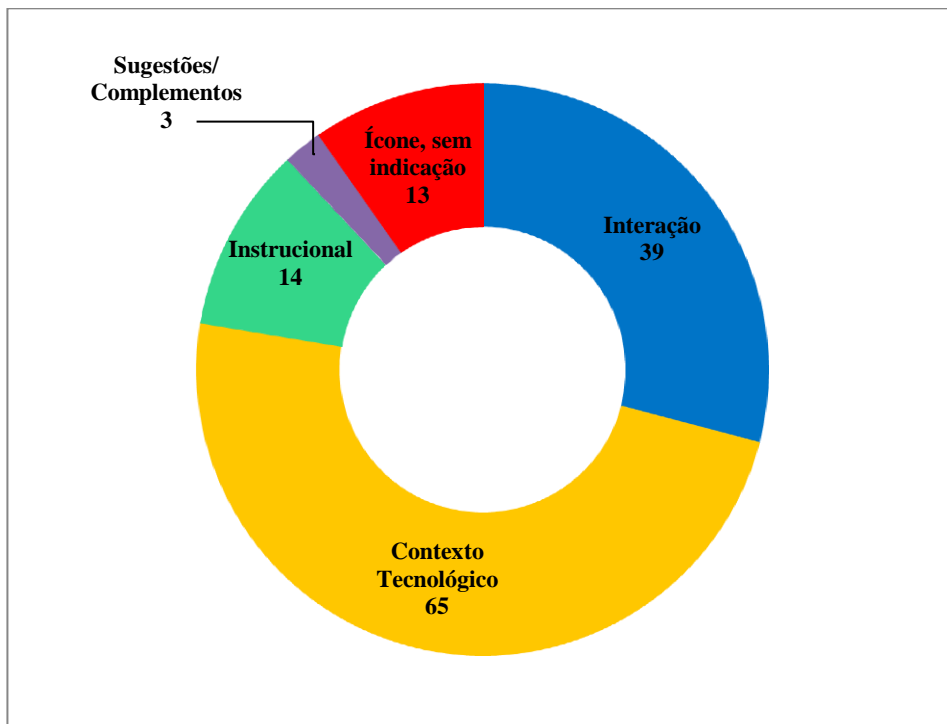
Fonte: (SILVEIRA, 2015a, p. 194).

Além de detalhar os processos, há exercícios para a prática. Porém essa função não se restringe ao sexto ano, podendo ser utilizada, também, quando do estudo da matemática financeira, nos anos seguintes. Isso revela que a Coleção B tem o cuidado de fornecer subsídios ao estudante para sua progressão nos conteúdos.

Como sugestões ou complementos, a Coleção B explora, em apenas três momentos, a pesquisa na internet para que o aluno busque informações para a solução de atividades e a exibição de um vídeo. A proposta poderia ser estendida a mais capítulos dos livros, sugerindo que fossem realizadas conexões da Matemática com outras áreas do conhecimento, por exemplo.

Na sequência, o Gráfico 2 apresenta as informações do Quadro 7, porém de um modo visual. Nele está ilustrada a distribuição do uso de recursos tecnológicos nos quatro volumes da Coleção B, ou seja, leva em conta o somatório de trechos contabilizados em cada categoria e em cada um dos quatro volumes:

Gráfico 2 – Categorias e respectivos quantitativos para a Coleção B



Fonte: Sistematização feita pelo autor.

A seguir, o Quadro 8 detalha quantas vezes cada um dos recursos listados foi citado dentro de cada categoria para a Coleção B, bem como seu total no decorrer dos quatro volumes. Já os itens omitidos da listagem não foram mencionados em nenhum momento na respectiva coleção. Ressalta-se que, neste quadro, a soma para cada categoria pode diferir dos dados apresentados no Quadro 7, pois alguns trechos mencionam mais de um recurso. Assim, uma mesma atividade da categoria Contexto Tecnológico que, por exemplo, menciona “celular” e “calculadora” foi contabilizada uma vez para cada recurso.

Quadro 8 – Recursos citados em cada categoria da Coleção B e respectivos quantitativos

(continua)

| Categoria Recurso | Interação | Contexto Tecnológico | Instrucional | Sugestões/ Complementos | Total |
|------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|
| Aparelho de som | – | 1 | – | – | 1 |
| Balança digital | – | 1 | 1 | – | 2 |
| Blu-ray/Aparelho de blu-ray | – | 1 | – | – | 1 |

(conclusão)

| Recurso / Categoria | Interação | Contexto Tecnológico | Instrucional | Sugestões/ Complementos | Total |
|---|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|
| Caixa eletrônico | – | 1 | – | – | 1 |
| Calculadora | 34 | 5 | 11 | – | 50 |
| Calculadora científica | 1 | – | 2 | – | 3 |
| Cartão de memória | – | 2 | – | – | 2 |
| CD | – | 3 | – | – | 3 |
| Celular/Smartphone | – | 9 | 1 | – | 10 |
| Computador/ Notebook | – | 2 | – | – | 2 |
| Dicionário eletrônico | – | 1 | – | – | 1 |
| DVD/Aparelho de DVD | – | 2 | – | – | 2 |
| Fotografia/Máquina fotográfica/câmera fotográfica | – | 2 | – | – | 2 |
| GPS | – | 2 | – | – | 2 |
| HD externo | – | 2 | – | – | 2 |
| Imagens em 3D | – | 1 | – | – | 1 |
| Impressora/ Impressora 3D | – | 1 | – | – | 1 |
| Internet | – | 2 | – | – | 2 |
| Leitor de código de barras | – | 1 | – | – | 1 |
| Máquina copiadora | – | 1 | – | – | 1 |
| Pendrive | – | 3 | – | – | 3 |
| Planilha eletrônica/ LibreOffice Calc | – | 1 | – | – | 1 |
| Programa de computador | – | 2 | – | – | 2 |
| Projetor/Datashow | – | 2 | – | – | 2 |
| QR Code | – | 1 | – | – | 1 |
| Relógio digital/eletrônico | – | 2 | – | – | 2 |
| Robô | – | 3 | – | – | 3 |
| Site | 3 | 1 | – | 2 | 6 |
| Tablet | – | 3 | – | – | 3 |
| TV/Monitor | – | 7 | – | – | 7 |
| Unidades de medida informática | – | 2 | – | – | 2 |
| Urna eletrônica | – | 1 | – | – | 1 |
| Vídeo | – | 1 | – | 1 | 2 |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

Na Coleção B, o “Manual do Professor” é composto pelo livro do aluno com as respostas e uma seção específica, denominada “Suplemento com orientações para o professor”, ao final do livro de cada ano, dividindo-se em duas partes. A primeira trata dos objetivos, organização, proposta didática e apresentação da coleção e aborda aspectos da Matemática escolar. Também tece comentários acerca da utilização da História da Matemática e das tecnologias em sala de aula e sobre a avaliação. Há, ainda, uma seção destinada à formação do professor com indicação de sites (inclusive do Portal do Professor), livros e materiais disponíveis na internet, bem como de programas de pós-graduação relacionados ao ensino e aprendizagem de Matemática.

A primeira parte do suplemento se repete em todos os volumes, diferindo apenas a segunda, onde são apresentados os conteúdos e respectivos objetivos que se espera que os estudantes atinjam em cada capítulo, além de orientações, que podem englobar propostas de atividades complementares e de sites. Com isso e considerando esta última parte do “Manual do Professor” (de cada um dos volumes) da Coleção B, o Quadro 9 informa o quantitativo de menções a recursos tecnológicos, sendo que os que não são mencionados foram suprimidos.

Quadro 9 – Recursos indicados no “Manual do Professor” da Coleção B

| Recurso | Quantidade |
|-----------------------------------|-------------------|
| Calculadora | 11 |
| Calculadora científica | 3 |
| Celular/Smartphone | 2 |
| Computador | 2 |
| Fotografia/Câmera fotográfica | 2 |
| Jogo virtual | 5 |
| Planilha eletrônica | 1 |
| Projektor | 1 |
| Site para informações ou pesquisa | 20 |
| Software/Programa de computador | 27 |
| Unidades de medida de informática | 2 |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

Das recomendações realizadas no “Manual do Professor” da Coleção B acerca do uso de softwares, o GeoGebra é o mais frequente. Seu nome provém da aglutinação dos termos “Geometria” e “Álgebra”, sendo um aplicativo de Matemática dinâmica livre, gratuito e

disponível para download¹³ por qualquer usuário. O GeoGebra pode ser baixado tanto em um computador quanto em um dispositivo móvel e sua interface reúne geometria, álgebra, gráficos, tabelas, cálculo e estatística. Há versões do projeto em português e em dezenas de idiomas e, desde seu início, continua em desenvolvimento. (SCALDELAI, 2014, p. 13).

Tamanha é a versatilidade do GeoGebra que o “Manual do Professor” da Coleção B indica seu uso para trabalhar com os tópicos de estatística, polígonos, funções, ângulos, simetria, sistemas de equações, dentre outros. Porém, o material apenas indica momentos que poderiam ser complementados com o software, sem apresentar maiores detalhes de como fazê-lo, cabendo ao professor buscar mais informações nesse sentido. Por ser um recurso popular, não existe dificuldade em encontrar na internet tutoriais e instruções de uso, bem como experiências realizadas e livros publicados¹⁴.

Quando estudada a área de figuras planas no nono ano, o livro do aluno explora a divisão do círculo em setores circulares para justificar a fórmula adotada para o cálculo de sua área. Complementarmente, o “Manual do Professor” propõe que seja utilizado o GeoGebra para dinamizar o processo, conforme ilustra a Figura 17:

Figura 17 – Sugestão de trabalho com o GeoGebra para o nono ano da Coleção B

Ao trabalhar com a determinação da medida da área de um círculo, você também pode utilizar o *software* Geogebra para que os alunos possam explorar diferentes situações, decompondo o círculo em um número cada vez maior de setores circulares congruentes.

Fonte: (SILVEIRA, 2015d, p. 348).

Com o mesmo objetivo, porém com um desenvolvimento diferente, Souza et al. (2014) propõem um roteiro com o uso do GeoGebra. O percurso para chegar à fórmula usada para calcular a área de um círculo de raio unitário passa pela soma dos comprimentos de todas as circunferências internas a ele. Esse modelo de atividade condiz com um dos objetivos de recorrer ao uso de computadores em sala de aula, mencionado pelos PCN (1998b): incentivar a autonomia do estudante através de softwares que estimulem o pensamento, a reflexão e a criação de estratégias para resolução.

¹³ Download disponível em < <https://www.geogebra.org/download>>. Acesso em: 21 dez. 2018

¹⁴ Como exemplo, Araújo e Nóbrega (2010) publicaram um livro com o objetivo de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, apresentando instruções para construções e reflexões.

Para o estudo da geometria espacial, a Coleção B, via “Manual do Professor”, recomenda o aplicativo Poly¹⁵, também sem descrever suas funções ou recursos. Seu foco é o a visualização e movimentação de figuras espaciais, com possibilidade de rotacioná-las, e planificá-las, favorecendo a percepção das arestas, faces e dos vértices. Diferentemente do GeoGebra, no Poly os sólidos são apresentados já prontos, bastando que o usuário apenas utilize a ferramenta que necessitar.

Uma atividade que poderia ser proposta utilizando esse recurso consiste em “[...] abordar a construção de sólidos geométricos, pedindo aos alunos uma análise referente à quantidade de arestas, vértices e faces de cada poliedro.” (VIEIRA, 2017, p. 58). Reforçando a utilização do aplicativo, Ferreira (2010) recorre ao Poly para que o aluno perceba a relação de Euler, comparando a relação entre a soma dos números de vértices e faces com a quantidade de arestas.

6.3 COLEÇÃO C – CONVERGÊNCIAS

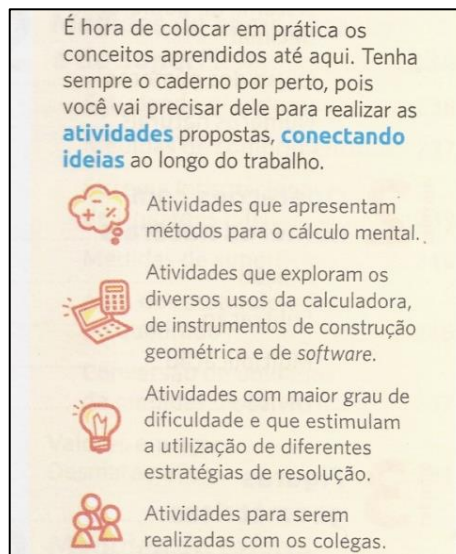
O Guia do Livro Didático avalia que a Coleção Convergências¹⁶ aprofunda progressivamente os conteúdos sem retomar tópicos desnecessários, bem como promove a reflexão do aluno mediante problemas envolvendo questões sociais atuais e apresenta boas articulações entre os assuntos, como álgebra e geometria, por exemplo. Por outro lado, o GLD pontua que a Coleção C desenvolve os conteúdos através de longas explicações teóricas com exercícios na sequência, limitando a autonomia e a construção da aprendizagem pelo aluno. Destaca, ainda, que a formação continuada do professor é favorecida pelo “Manual do Professor”, através de textos e reflexões que estão em consonância com o livro do aluno. (BRASIL, 2016).

Os quatro volumes da Coleção C apresentam, em sua introdução, uma breve descrição da estrutura do material, bem como uma explicação das seções que compõem os capítulos. São, ainda, identificados alguns ícones que acompanharão as Atividades propostas, ilustrados na Figura 18, a seguir. De cima para baixo, o primeiro indica momentos em que poderá ser mobilizado o cálculo mental, o segundo faz alusão a exercícios que exploram instrumentos de construção geométrica, calculadora e softwares, o terceiro está relacionado a atividades de maior complexidade e o quarto incentiva o trabalho em grupo.

¹⁵ Download disponível em < <http://www.peda.com/download/>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

¹⁶ Chavante (2015a, 2015b, 2015c, 2015d).

Figura 18 – Ícones indicativos apresentados no decorrer dos quatro volumes da Coleção C



Fonte: (CHAVANTE, 2015b, p. 5).

O Quadro 10 é resultado da fase de tratamento dos resultados e interpretação da “Análise de Conteúdo” (BARDIN, 2016) sobre os quatro volumes de livros da Coleção C. Cada célula indica o total de itens contabilizados para a categoria e ano escolar correspondentes:

Quadro 10 – Recursos contabilizados na Coleção C em cada categoria

| Menção de tecnologia | Sexto ano | Sétimo ano | Oitavo ano | Nono ano | Total por categoria |
|------------------------|-----------|------------|------------|----------|---------------------|
| Interação | 14 | 12 | 2 | 3 | 31 |
| Contexto Tecnológico | 26 | 16 | 7 | 57 | 106 |
| Instrucional | 4 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| Sugestões/Complementos | 9 | 7 | 9 | 9 | 34 |
| Ícone, sem indicação | 4 | 0 | 5 | 2 | 11 |

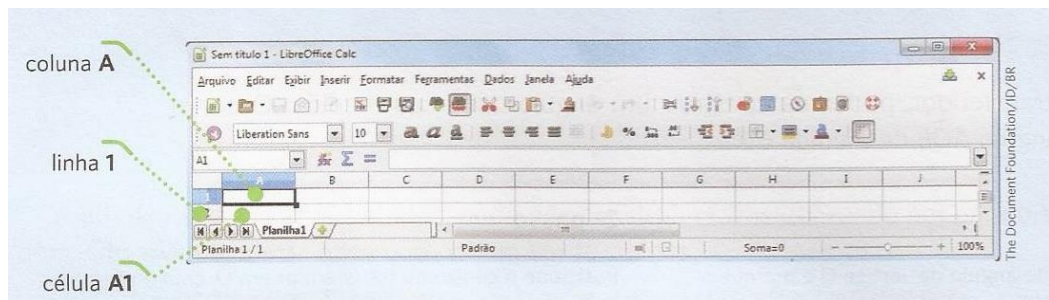
Fonte: Sistematização feita pelo autor.

Os livros do aluno da Coleção C apresentam, ao final, uma seção denominada “Ferramentas”, que tem caráter de manual, com instruções detalhadas sobre as funções das

calculadoras simples e científica e da planilha eletrônica. As funcionalidades descritas correspondem ao que foi abordado no respectivo ano, por exemplo: a respeito da calculadora, apenas ao trabalhar com as operações entre números inteiros no sétimo ano, é comentada a função da tecla $+/-$. Assim, a categoria “Instrucional” é composta majoritariamente por esses recursos.

A planilha eletrônica é usada como ferramenta no trabalho com mínimo múltiplo comum (MMC) e máximo divisor comum (MDC) entre números e no cálculo da moda, média e mediana de um conjunto de dados. A construção de gráficos (de colunas e de linhas) também é demonstrada, assim como o uso de fórmulas e o cálculo de juros simples e compostos na Matemática Financeira. A Figura 19 ilustra uma explicação presente em todos os volumes acerca da localização das linhas, colunas e células em uma planilha:

Figura 19 – Elementos básicos da planilha eletrônica, ilustrados pela Coleção C



Fonte: (CHAVANTE, 2015a, p. 288).

A calculadora simples é mencionada no sexto ano, quando são estudadas as quatro operações básicas, a radiciação e a potenciação, além das teclas de memória, igualdade e porcentagem. Já o volume do sétimo ano versa sobre as quatro operações e potenciação com números inteiros e radiciação com números decimais.

A calculadora científica tem suas funções exploradas nos quatro volumes da Coleção C. Dentre seus recursos utilizados, estão o cálculo de expressões numéricas, de potências de expoentes naturais, radiciação com índices naturais e de seno, cosseno e tangente (e suas inversas). Também são feitas considerações acerca do modo estatístico e de operações com frações.

No decorrer dos exercícios propostos pelo livro do aluno, alguns deles incentivam o uso de algum dos recursos ensinados. A Figura 20 ilustra um desses casos, indicando que o estudante utilize as teclas de memória da calculadora simples para resolver as expressões numéricas:

Figura 20 – Atividade envolvendo as teclas de memória da calculadora simples proposta ao sexto ano pela Coleção C

22. Utilizando as teclas de memória da calculadora, calcule o valor das expressões numéricas a seguir.

a) $(864 + 125) - (130 - 98)$ 957

b) $(74 - 49) + (135 + 387)$ 547

c) $(408 - 305) - (251 - 208)$ 60

Fonte: (CHAVANTE, 2015a, p. 36).

A questão proposta pela Figura 20 apresenta um dos aspectos observados nos itens que compõem a categoria “Interação”, onde o aluno é levado a manusear um dos recursos previamente listados pelo segundo ícone da Figura 18. Muitas dessas atividades aparentam serem propostas apenas para praticar o que foi ensinado na seção “Ferramentas”, pois não instigam o pensamento ou a reflexão do estudante, ou seja, não tem um objetivo além de usar o recurso. A Figura 21 ilustra outro exemplo de exercício com essa finalidade:

Figura 21 – Atividade de radiciação com uso da calculadora científica proposta ao sexto ano pela Coleção C

9. Utilizando uma calculadora científica, determine a raiz em cada item.

a) $\sqrt[3]{-343}$ -7

b) $\sqrt[7]{2187}$ 3

c) $\sqrt[4]{3,8416}$ 1,4

d) $\sqrt[6]{0,000001}$ 0,1

e) $\sqrt[5]{-3125}$ -5

f) $\sqrt[3]{6859}$ 19

Fonte: (CHAVANTE, 2015a, p. 13).

Num sentido diferente, outras questões propostas apontam para a busca de termos em uma dada sequência. Um dos enunciados orienta o aluno que “Utilizando uma calculadora, determine o padrão e escreva os próximos cinco número de cada sequência. [...]” (CHAVANTE, 2015a, p. 212). Fica, então, evidente a busca por uma regularidade nas séries apresentadas, em consonância com um dos aspectos que podem ser abordados ao utilizar a calculadora, conforme os PCN (BRASIL, 1998b).

O mesmo documento também menciona que a máquina de calcular pode ser explorada para efetuar a conferência de cálculos, como expresso na questão ilustrada na Figura 22. O aspecto de verificação de resultados também é comentado pelos PCN (BRASIL, 1998b). Cabe destacar que, apesar desta questão abordar puramente a confirmação dos resultados, há outras em que o aluno deve realizar os cálculos de modo manual.

Figura 22 – Atividade de radiciação com uso da calculadora científica proposta ao sexto ano pela Coleção C

22. Faça os cálculos e depois verifique o resultado na calculadora científica.

a) $\frac{17}{5} + \frac{1}{15} = \frac{52}{15}$

b) $\frac{24}{36} - \frac{9}{24} = \frac{7}{24}$

c) $\frac{13}{2} - \frac{11}{3} + \frac{1}{3} = \frac{19}{6}$

d) $\frac{5}{18} + \frac{4}{9} - \frac{2}{3} = \frac{1}{18}$

e) $\frac{1}{2} + \frac{5}{6} + \frac{7}{6} = \frac{5}{2}$

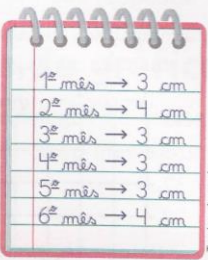
f) $\frac{6}{7} - \frac{3}{8} + \frac{1}{4} = \frac{41}{56}$

Fonte: (CHAVANTE, 2015a, p. 170).

O uso da planilha eletrônica é um pouco restrito, sendo indicado em três momentos. Em um deles, que consta no volume destinado ao sexto ano, objetivo do exercício é construir um gráfico de linhas para uma determinada situação, como ilustra a Figura 23. Porém, a mesma atividade poderia ser mais bem aprofundada se fosse proposta no livro do oitavo ano, quando a seção “Ferramentas” explica como fazer o uso de fórmulas e relacionar células. Com isso, os itens a) e b) poderiam, também, ser desenvolvidos com o auxílio do recurso, proporcionando maior interação com a planilha eletrônica.

Figura 23 – Atividade de construção de gráfico proposta ao sexto ano pela Coleção C

11. Cláudia registra mensalmente informações a respeito do crescimento de seu filho Bernardo. Ao final de cada mês, ela anota em uma caderneta quantos centímetros ele cresceu. Observe as anotações feitas por ela, considerando que Bernardo nasceu com 48 cm de comprimento.



| | |
|--------------------|--------|
| 1 ^o mês | → 3 cm |
| 2 ^o mês | → 4 cm |
| 3 ^o mês | → 3 cm |
| 4 ^o mês | → 3 cm |
| 5 ^o mês | → 3 cm |
| 6 ^o mês | → 4 cm |

a) Qual era a estatura de Bernardo após o seu primeiro mês de vida? E após os quatro primeiros meses de vida? 51 cm; 61 cm

b) Construa no caderno uma tabela com a estatura de Bernardo considerando o seu crescimento mês a mês, até o sexto mês de vida. Veja a resposta deste item no Manual do Professor.

c) Faça um gráfico de linhas em uma planilha eletrônica para representar as informações da tabela construída no item b. Veja a resposta deste item no Manual do Professor.

Fonte: (CHAVANTE, 2015a, p. 170).

A categoria “Contexto tecnológico” destaca-se consideravelmente das demais quantitativamente, em função de, no volume do nono ano da Coleção C, haver um capítulo dedicado às medidas de informática (juntamente com medidas de energia), além das demais vezes em que os recursos são mencionados ao longo da Coleção. O referido capítulo aborda ferramentas de informática como tablet, armazenamento em nuvem, email, cartão de memória, pendrive e HD externo, por exemplo. Acerca desses itens, se trabalha com sua capacidade de armazenamento (bit, byte, kilobyte, megabyte e terabyte), velocidade de processamento (hertz, mega-hertz, giga-hertz). A partir dessas informações, o aluno é levado a comparar unidades, verificar a capacidade e a velocidade dos aparelhos e avaliar situações, como explora a questão ilustrada na Figura 24:

Figura 24 – Atividade abordando as unidades de medida de informática proposta ao nono ano pela Coleção C

11. Alguns aparelhos eletrônicos, como câmeras fotográficas e telefones celulares, possuem um compartimento para inserir o cartão de memória. O cartão de memória é utilizado para armazenar arquivos como fotografias, vídeos ou músicas.



Cartão de memória sendo inserido em um aparelho eletrônico.

Susana comprou um cartão de memória de 2 GB para sua câmera fotográfica e pretende armazenar 15 vídeos de 25 MB cada. O cartão possui capacidade suficiente para armazenar esses vídeos? Justifique. Sim, pois 2 GB correspondem a 2 048 MB, e, no total, os vídeos ocuparão 375 MB.

Fonte: (CHAVANTE, 2015d, p. 177).

Nas orientações de conteúdos a serem trabalhados no terceiro e no quarto ciclo do EF, os PCN mencionam que as grandezas de informática devem ser estudadas, “como os números que indicam a capacidade de memória de calculadoras e computadores ou sua velocidade de processamento.” (BRASIL, 1998b, p. 133). Atualmente, incluem-se nesse tópico, também, os pendrives e smartphones, por exemplo, que são usados rotineiramente pelo aluno, demonstrando a importância social desse estudo, ainda que não sejam aprofundados conceitos matemáticos na seção dedicada às unidades de medida de informática.

Para explorar conceitos matemáticos, porém ainda usando as medidas de informática como cenário, a Figura 25 ilustra um exercício proposto pelo livro do aluno do sétimo ano. Nele, além de apresentar as relações entre as unidades, é solicitado que o aluno faça algumas comparações, tendo que recorrer à notação científica. Essa abordagem, inclusive, está em consonância com os PCN, que colocam o “reconhecimento e compreensão das unidades de memória da informática, como bytes, quilobytes, megabytes e gigabytes em contextos apropriados, pela utilização da potenciação” (BRASIL, 1998b, p. 74) como conceitos a serem explorados no terceiro ciclo do EF.

Figura 25 – Atividade abordando as unidades de medida de informática proposta ao sexto ano pela Coleção C

15. A unidade básica para armazenar dados na memória de um computador é o bite.

 Uma sequência de 8 bites é chamada de baite e corresponde a um determinado caractere.

- Um kilobaite (KB) corresponde a 2^{10} baises.
- Um megabaite (MB) corresponde a 2^{10} kilobaises.
- Um gigabaite (GB) corresponde a 2^{10} megabaises.
- Um terabaite (TB) corresponde a 2^{10} gigabaises.

Determine a quantidade de caracteres que cada dispositivo indicado a seguir pode armazenar, de acordo com o tamanho de sua memória.

Caractere: qualquer letra, algarismo, sinal, espaço, etc. que pode ser inserido em um computador por meio de um teclado ou outros dispositivos.



Existem alguns dispositivos de memória que podem armazenar dados, e cada um deles é utilizado de acordo com a finalidade do arquivo armazenado. O *pen drive*, por exemplo, é utilizado geralmente para transportar arquivos de um computador para outro.

Se julgar necessário, apresente aos alunos as características de cada um dos dispositivos citados nos itens. Veja mais informações sobre cada um deles no Manual do Professor.

a) CD de 700 MB $700 \cdot 2^{20}$ caracteres.

b) DVD de 4,7 GB $4,7 \cdot 2^{30}$ caracteres.

c) cartão de memória de 128 GB $128 \cdot 2^{30}$ caracteres.

d) *pen drive* de 512 GB $512 \cdot 2^{30}$ caracteres.

e) HD de 3 TB $3 \cdot 2^{40}$ caracteres.

16. Escreva os números que aparecem em cada item utilizando notação científica.

a) Lançada a quase 20 000 000 000 m da Terra, a sonda Voyager 1 tornou-se o primeiro objeto construído pelo homem a entrar no chamado espaço interestelar. $2 \cdot 10^{10}$

b) As células bacterianas têm cerca de 0,0000003 cm por 0,0000008 cm até 0,00001 por 0,000025 cm.
 $3 \cdot 10^{-7}$; $8 \cdot 10^{-7}$; $1 \cdot 10^{-5}$; $2,5 \cdot 10^{-5}$

Fonte: (CHAVANTE, 2015a, p. 70).

Todos esses casos tem seu foco em situações a que o estudante tem acesso em sua vida, e nessa perspectiva, os PCN comentam que “o trabalho com medidas deve centrar-se

fortemente na análise de situações práticas que levem o aluno a aprimorar o sentido real das medidas.” Nessa direção, a Figura 26 ilustra um trecho do tópico “Multiplicação entre números decimais”, que faz uso da conversão das medidas de telas, em polegadas, para centímetros:

Figura 26 – Trecho da introdução à multiplicação entre números decimais para o sexto ano da Coleção C

Multiplicação entre números decimais

Você já ouviu, em anúncios de *tablets* e de televisores, a palavra “polegada”? Sabe o que ela significa?

A polegada é uma unidade de medida de comprimento que corresponde a aproximadamente 2,54 cm.

Ao comprar um *tablet*, por exemplo, temos a indicação, em polegadas, do tamanho da tela. Essa indicação se refere à medida da diagonal da tela do *tablet*. Veja ao lado como é medida a tela de um *tablet* de 10,1 polegadas. Podemos determinar a medida aproximada da diagonal desse *tablet* em centímetros. Para isso, efetuamos o cálculo $10,1 \cdot 2,54$.

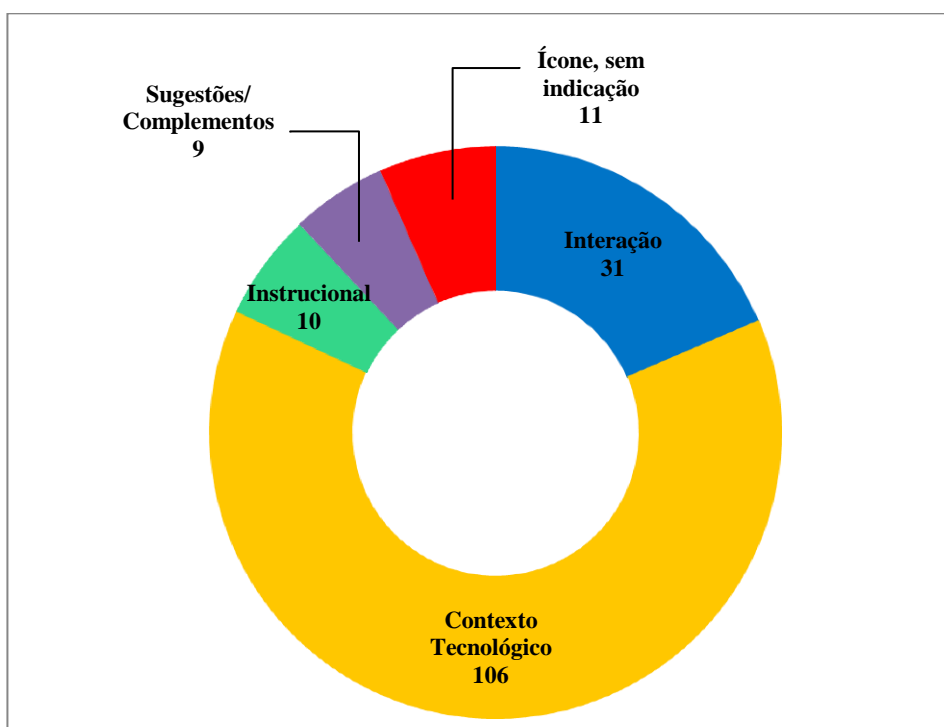


Fonte: (CHAVANTE, 2015a, p. 177).

A categoria que reúne as sugestões feitas para complementar o trabalho dos livros didáticos da Coleção C consistem, apenas em sites. Ao final de cada volume, há uma lista com endereços eletrônicos para que o aluno acesse. Cabe ressaltar que a maioria dessas indicações se repetem nos quatro volumes, bem como não há uma descrição do conteúdo das páginas, configurando, assim, recomendações bastante abrangentes.

A seguir, o Gráfico 3 ilustra as informações do Quadro 10 visualmente. Nele está ilustrada a distribuição do uso de recursos tecnológicos nos quatro volumes da Coleção C, ou seja, leva em conta o somatório de trechos contabilizados em cada categoria e em cada um dos quatro volumes. Para a categoria “Sugestões/Complementos” é importante destacar que, apesar de no Quadro 10 o total contabilizar 34 menções, estão indicadas no gráfico apenas as nove que não se repetem.

Gráfico 3 – Categorias e respectivos quantitativos para a Coleção C



Fonte: Sistematização feita pelo autor.

A seguir, o Quadro 11 detalha quantas vezes cada um dos recursos listados foi citado dentro de cada categoria para a Coleção C, bem como seu total no decorrer dos quatro volumes. As ferramentas que não constam neste quadro não foram citadas em nenhum momento na coleção. Ressalta-se que, neste quadro, a soma para cada categoria pode diferir dos dados apresentados no Quadro 10, pois alguns trechos mencionam mais de um recurso. Assim, uma mesma atividade da categoria Contexto Tecnológico que, por exemplo, menciona “celular” e “calculadora” foi contabilizada uma vez para cada recurso.

Quadro 11 – Recursos citados em cada categoria da Coleção C e respectivos quantitativos

(continua)

| Recurso \ Categoria | Interação | Contexto Tecnológico | Instrucional | Sugestões/ Complementos | Total |
|---|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|
| Armazenamento em nuvem | – | 1 | – | – | 1 |
| Arquivo | – | 2 | – | – | 2 |
| Áudio | – | 1 | – | – | 1 |
| Balança digital | – | 1 | – | – | 1 |
| Caixa eletrônico | – | 1 | – | – | 1 |
| Calculadora | 23 | 1 | 3 | – | 27 |
| Calculadora científica | 3 | - | 4 | – | 7 |
| Cartão de memória | – | 3 | – | – | 3 |
| CD | – | 3 | – | – | 3 |
| Celular/Smartphone | – | 9 | – | – | 9 |
| Computador/ Notebook | – | 6 | – | – | 6 |
| Download de arquivo | – | 1 | – | – | 1 |
| DVD/ Aparelho de DVD | – | 2 | – | – | 2 |
| Email | – | 2 | – | – | 2 |
| Fotografia/ Máquina fotográfica/ Câmera fotográfica | – | 4 | – | – | 4 |
| GPS | – | 2 | – | – | 2 |
| HD externo | – | 3 | – | – | 3 |
| Impressora/ Impressora 3D | – | 2 | – | – | 2 |
| Internet | – | 1 | – | – | 1 |
| Jogo de computador | – | 1 | – | – | 1 |
| Loja/Compra virtual | – | 4 | – | – | 4 |
| Pendrive | – | 7 | – | – | 7 |
| Planilha eletrônica/ LibreOffice Calc | 3 | 2 | 3 | – | 8 |
| Programa de computador | – | 4 | – | – | 4 |
| Relógio digital/eletrônico | – | 2 | – | – | 2 |
| Robô | – | 1 | – | – | 1 |
| Site | 1 | 4 | – | 9 | 14 |
| Tablet | – | 6 | – | – | 6 |
| TV/Monitor | – | 4 | – | – | 4 |
| Unidades de medida informática | – | 16 | – | – | 16 |

(conclusão)

| Recurso \ Categoria | Interação | Contexto Tecnológico | Instrucional | Sugestões/ Complementos | Total |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|
| Vídeo | – | 2 | – | – | 2 |
| Videogame/ Jogo de videogame | – | 3 | – | – | 3 |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

Na Coleção C, o material destinado ao professor é formado pela edição do aluno com as resoluções e uma parte destinada ao docente, denominada “Manual do Professor”, presente no final do livro de cada ano e dividida em quatro partes. A primeira apresenta orientações para o professor, incluindo um panorama sobre a coleção, uma breve descrição sobre algumas tendências em Educação Matemática, formas alternativas de trabalho, como seminários e projetos, por exemplo, e uma lista de livros, sites e periódicos que podem contribuir com a formação continuada do professor.

A segunda consiste em comentários e sugestões para o desenvolvimento do conteúdo do livro do aluno, enquanto a terceira detalha algumas respostas de atividades propostas no material do aluno e a quarta contém itens para reprodução, como malhas quadriculada e pontilhada, além de sólidos planejados.

O Quadro 12 tem por base a segunda seção do “Manual do Professor” (de cada um dos volumes) da Coleção C, informando o quantitativo de menções a recursos tecnológicos, sendo que aqueles não citados foram suprimidos:

Quadro 12 – Recursos indicados no “Manual do Professor” da Coleção C

(continua)

| Recurso | Quantidade |
|-------------------------------|-------------------|
| Armazenamento em nuvem | 1 |
| Calculadora | 13 |
| Calculadora científica | 1 |
| Celular/Smartphone | 5 |
| Computador | 1 |
| Dispositivos de armazenamento | 6 |
| Fotografia/Câmera fotográfica | 2 |
| GPS | 2 |

(conclusão)

| Recurso | Quantidade |
|-----------------------------------|-------------------|
| Impressora/Impressora 3D | 2 |
| Jogo virtual | 1 |
| Livro digital | 1 |
| Loja/Compra virtual | 1 |
| Máquina copiadora | 1 |
| Planilha eletrônica | 2 |
| Relógio digital | 1 |
| Reportagem/Notícia online | 1 |
| Sequências de atividades | 1 |
| Site para informações ou pesquisa | 47 |
| Slides | 1 |
| Software/Programa de computador | 1 |
| Tablet | 1 |
| Unidades de medida de informática | 3 |
| Vídeo | 2 |
| Videogame | 1 |

Fonte: Sistematização feita pelo autor.

Ao contrário do livro do aluno, que contém uma seção destinada à descrição de como utilizar alguns recursos tecnológicos, o “Manual do Professor” da Coleção C não a apresenta, sendo que poderia aprofundar as mesmas funções ou aprofundar o assunto, ensinando novas funcionalidades. Os principais recursos presentes são os sites para pesquisa, como forma de complemento às atividades propostas no livro do aluno. Os links contêm tanto informações para o professor quanto páginas que são indicadas para acesso juntamente com os estudantes.

Quanto à calculadora, são apresentadas instruções e esclarecimentos para o desenvolvimento de algumas atividades do livro do aluno, bem como maneiras alternativas de resolução para essas questões, como ilustra a Figura 27:

Figura 27 – Sugestão de trabalho com a calculadora para o sétimo ano da Coleção C

▪ Para realizar a adição de dois números negativos com a calculadora, como proposto no item **b** da atividade **4** da página **26**, nem sempre é possível utilizar a tecla $\boxed{+/-}$, já que nem todas as calculadoras possuem esta função.

Na calculadora comum, outra maneira de realizar a adição $(-56) + (-6)$ é utilizar as teclas \boxed{MR} , $\boxed{M+}$ e $\boxed{M-}$, função memória:

Primeiro, pressione as teclas $\boxed{5}$ $\boxed{6}$ $\boxed{M-}$, para gravar na memória da calculadora o número -56 . Em seguida, digite as teclas $\boxed{6}$ $\boxed{M-}$ para adicionar o número -6 na memória da calculadora. O resultado -62 é dado quando a tecla \boxed{MR} é digitada. Para realizar outras operações, "limpe" a memória da calculadora.

Já na calculadora científica, uma maneira de adicionar os números -56 e -6 é utilizando a tecla $\boxed{(-)}$:

Pressione as teclas

$\boxed{(}$ $\boxed{(-)}$ $\boxed{5}$ $\boxed{6}$ $\boxed{)}$ $\boxed{+}$ $\boxed{(}$ $\boxed{(-)}$ $\boxed{6}$ $\boxed{)}$ $\boxed{=}$

obtendo o resultado -62 no visor da calculadora.

Fonte: (CHAVANTE, 2015c, p. 280).

O “Manual do Professor” também apresenta uma seção denominada “Sugestão de avaliação”, que propõe formas alternativas à avaliação tradicional (com provas e trabalhos escritos, por exemplo). Algumas dessas sugestões incluem o uso da calculadora, porém de modo a agilizar a realização dos cálculos, como se observa no enunciado apresentado ao nono ano ilustrado pela Figura 28:

Figura 28 – Sugestão de avaliação com a calculadora para o nono ano da Coleção C

Sugestão de avaliação

A avaliação do conteúdo do capítulo pode ser realizada por meio de duas propostas: a primeira, para verificar como os alunos lidam com as relações métricas no triângulo retângulo e o teorema de Pitágoras; e a segunda, para analisar como lidam com as relações trigonométricas.

Tais propostas são apresentadas a seguir.

- Apresente aos alunos a imagem ao lado e peça que determinem a medida correspondente a cada uma das letras. Oriente-os a utilizarem a calculadora para realizar os cálculos.

$a = 24, d = \frac{54}{5}, h = \frac{72}{5}, f = 10, g = 8$

▪ Em uma rua muito inclinada, a cada 72 m que um pedestre caminha, a elevação aumenta em 20 m. Determine o ângulo de inclinação desta rua e a inclinação em porcentagem.
Aproximadamente 17°. Aproximadamente 29%.

Fonte: (CHAVANTE, 2015d, p. 308).

A proposta tem consonância com uma das dimensões da avaliação, mencionadas pelos PCN. A primeira é a dimensão social, que diz respeito às competências que a Matemática pode proporcionar para que o aluno interaja de modo satisfatório em sociedade e no mundo do trabalho. A segunda é a dimensão pedagógica, que permite compreender o aprendizado do estudante e que o professor intervenha quando o conhecimento ainda não está consolidado (BRASIL, 1998b). Nesta segunda perspectiva pode ser incluída a proposta de avaliação da Coleção C, pois, as observações do docente sobre a questão avaliativa (cuja resolução permitia o uso da calculadora) podem mostrar as fragilidades a serem superadas.

No capítulo seguinte são feitas inferências e observações sobre particularidades das coleções didáticas, com base no exposto no Capítulo 6.

7 DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS

Neste capítulo são feitas inferências e observações sobre particularidades das coleções didáticas. O Quadro 13 apresenta, de forma resumida, os principais pontos percebidos em cada coleção de livros:

Quadro 13 – Características percebidas no livro do aluno e no Manual do Professor em cada coleção

| Material | Coleção A | Coleção B | Coleção C |
|---------------------|--|--|--|
| Livro do aluno | <ul style="list-style-type: none"> • Foco na calculadora simples e pesquisa na internet; • Sem indicações para smartphone e calculadora científica; • Tecnologia presente, principalmente, como contexto. | <ul style="list-style-type: none"> • Aborda as calculadoras comum e científica; • Poucas sugestões no decorrer dos livros; • Variedade de recursos tecnológicos do cotidiano. | <ul style="list-style-type: none"> • Capítulo dedicado às unidades de informática; • Instruções de uso para calculadoras e planilha eletrônica; • Tecnologia presente, principalmente, como contexto. |
| Manual do Professor | <ul style="list-style-type: none"> • Sugestão de acesso ao Portal do Professor; • Indicação de softwares. | <ul style="list-style-type: none"> • Indicação de softwares, destacando o GeoGebra; • Pesquisas na internet como complemento. | <ul style="list-style-type: none"> • Não aborda softwares; • Destaca sites para complementar o estudo; • Propõe questões avaliativas com a calculadora. |

Sistematização feita pelo autor.

O detalhamento das percepções em cada coleção é descrito na sequência, com base nas informações coletadas a partir da análise de cada material.

7.1 COLEÇÃO A – PROJETO ARARIBÁ

Analisando o Gráfico 1, as fatias correspondentes às categorias “Interação” e “Contexto Tecnológico” não destoam como analisado em outras coleções, onde a diferença entre elas é mais expressiva. Porém, chama a atenção o fato de a categoria Interação ter, exatamente, metade dos itens que compõem a soma das demais. Logo, compreende-se que a coleção não preza por uma operação dos recursos tecnológicos de modo ativo por parte dos alunos. Esse fato vai de encontro à noção de tecnologia proposta por Kenski (2003), que inclui saberes para a utilização de um recurso.

Quanto à categoria “Instrucional” e, considerando a Figura 1, que expressa claramente que apenas a calculadora será abordada nos volumes da coleção, observa-se que tanto as funções básicas como as mais complexas (tais como as teclas de memória, radiciação e resolução de expressões com números inteiros através da tecla $+/-$) são apresentadas e exercitadas. Destaca-se o fato de ser o único material que não aborda a calculadora científica.

“As Sugestões e Complementos” restringem-se a pesquisas na internet e sites com vídeos, áudios, textos e objetos de aprendizagem. Estes últimos, ao exigirem participação por parte do aluno, constituem-se como elementos de retomada e reforço do conteúdo visto na unidade correspondente.

Relacionando a categoria Interação também à Figura 1, supõe-se que prevalecerá o uso da calculadora (pois é o único recurso mencionado), o que é confirmado pelo Quadro 5, que descreve e quantifica todos os itens citados na Coleção A. Percebe-se a predominância da calculadora, porém com objetivos diversos de uso: algumas atividades visam apenas à conferência de valores e operações ou a estimativa de valores, sem levar à reflexão ou raciocínio.

Por outro lado, há exercícios onde o aluno é convidado a perceber o que ocorre ao apertar uma determinada sequência de teclas, a encontrar um mesmo valor de variadas formas ou investigar e generalizar um padrão existente. A pesquisa em sites e na internet também aparece, porém, em menor número, conforme demonstra o Quadro 5.

De modo geral e conforme analisado, a Coleção A explora e instrui, basicamente, o uso da calculadora – com atividades de objetivos variados – e indica a pesquisa na internet. Em comparação com as demais, destoa quanto à sugestão de trabalho com o celular ou smartphone, visto que há menção em apenas um item, na categoria Contexto Tecnológico e quanto à calculadora científica, que sequer é mencionada. Ainda sobre esta categoria, são amplamente utilizados trechos e atividades que têm a tecnologia digital apenas como pano de

fundo, em detrimento de materiais que requerem a interação do estudante, como é o caso dos objetos de aprendizagem. Mesmo assim, complementar a aula com vídeos ou áudios pode ser um modo atrativo de abordar determinados conteúdos.

O “Manual do Professor” da Coleção A diferencia-se por apresentar sugestões de planos de aula e objetos de aprendizagem hospedados no Portal do Professor, bem como indicações de softwares. O espaço poderia ser utilizado com a finalidade de, ao menos, descrever esses aplicativos ao professor, ainda que não fossem aprofundadas suas funções. Conhecê-los e saber com quais conteúdos são melhores aplicados oferece ao docente mais ferramentas para desenvolver seu trabalho.

7.2 COLEÇÃO B – COMPREENSÃO E PRÁTICA

Na Coleção B, assim como ocorre nas demais, a categoria Interação contempla menos itens que a categoria Contexto Tecnológico, destacando a ênfase na contextualização e problemas apenas versando sobre tecnologia, conforme analisado. Apesar do destaque feito pelos PCN (BRASIL, 1998b) quanto ao ambiente benéfico à aprendizagem que problemas contextualizados podem proporcionar, operar os recursos também se faz necessário.

Quanto à categoria Instrucional, destaca-se a apresentação de funções da calculadora comum e, também, da calculadora científica. Para a primeira, são exploradas as teclas de memória, de porcentagem, de radiciação, dentre outros recursos simples (como as quatro operações), além de uma breve evolução histórica da ferramenta. Já para a segunda, é demonstrado como calcular valores de seno, cosseno e tangente, como utilizar a notação científica e calcular potências com expoentes negativos.

Dentre as coleções analisadas, a Coleção B é a que traz o menor número de Sugestões ou Complementos. Dos três elementos, dois direcionam para pesquisa em sites, a fim de complementar as atividades propostas com informações e o terceiro sugere a exibição de um vídeo disponível na internet. As sugestões poderiam, no entanto, serem estendidas a outros momentos do livro do estudante, ampliando as informações e recursos a integrar o desenvolvimento de conteúdos.

Conforme observado no Quadro 8, a calculadora é o recurso mais citado na categoria Interação e, também, no quantitativo geral. Assim como na Coleção A, esse fato justifica-se pelo exposto na Figura 11, onde fica explícito que o ícone utilizado remeterá à calculadora comum. A presença da calculadora científica no material surpreende, visto que é uma ferramenta tradicionalmente explorada nos cursos superiores. Quanto às recomendações sobre

celular ou smartphone, apesar de numerosas em relação a outros recursos, ressalta-se o aspecto de contexto, e não de seu manuseio.

Desse modo, a Coleção B explora, majoritariamente, as calculadoras comum e científica, fornecendo informações de uso e favorecendo sua utilização. Poucas ou inexistentes são as sugestões de materiais complementares, como vídeos, objetos de aprendizagem ou softwares. Positivamente, é citada uma variedade considerável de itens do cotidiano dos alunos, aproximando o livro didático daquilo que os rodeia.

O destaque do “Manual do Professor” da Coleção B está na sugestão de softwares para potencializar o trabalho, com ênfase no GeoGebra, em variados assuntos, porém sem uma descrição de como fazê-lo. As pesquisas na internet, com o objetivo de fornecer informações adicionais a algumas atividades e a calculadora também figuram na seção destinada ao professor.

7.3 COLEÇÃO C – CONVERGÊNCIAS

A principal potencialidade da Coleção C está no fato de, segundo a Figura 18, o ícone utilizado recomendará o uso de calculadora, instrumentos de construção geométrica ou software (sem especificação deste último, dando indícios de que podem ser abordados quaisquer tipos de aplicativo). Outro ponto que a diferencia das demais é um capítulo do volume do nono ano dedicado às medidas de informática.

A categoria Instrucional da Coleção C também a particulariza das demais quanto aos recursos, pois cita as calculadoras simples e científica, além do software *LibreOffice Calc*. Para cada volume da Coleção C, há uma seção destinada a detalhar recursos destas ferramentas. Utilizando a calculadora simples, são exercitadas as quatro operações básicas com números naturais, além de potenciação, radiciação, porcentagem e uso das teclas de memória e tecla de igualdade.

Em relação à calculadora científica, suas funções são exploradas ao longo dos quatro volumes da coleção, o que não ocorre nas demais. Recursos mais complexos são demonstrados, como a atribuição de valores a variáveis, raiz e potência enésima de um número, modo estatístico, cálculo das inversas de seno, cosseno e tangente e conversão entre unidades de medida de ângulos. Também são sugeridas opções de uso elementares, como na solução de expressões numéricas, potências de base 10, formas fracionárias e decimais de números racionais e operações com frações.

Analisando o desenvolvimento das funcionalidades do *LibreOffice Calc*, a Coleção C tem o cuidado de partir do básico, explicando a disposição das linhas e colunas e de que modo se localiza uma célula, por exemplo. Avançando nos conteúdos abordados, são apresentadas formas de calcular o mínimo múltiplo comum (MMC) e máximo divisor comum (MDC) entre números dados, bem como o uso de fórmulas e a construção de gráficos. A planilha eletrônica ainda é aplicada para resolver questões de estatística (como no cálculo da média aritmética, moda e mediana) e matemática financeira (construindo tabelas envolvendo juros simples e compostos).

A categoria Sugestões/Complementos indica, ao final de cada um dos volumes, além de livros, sites com recursos como vídeos, textos, animações e atividades que permitem interagir com os tópicos desenvolvidos. Convém mencionar que a lista de link encontra-se em uma seção à parte, não estando na sequência do tópico que complementa e que grande parte das recomendações se repete nos livros didáticos de cada ano.

O total de recursos na categoria Contexto Tecnológico se sobressai em relação às demais, muito em razão do espaço destinado ao trabalho com unidades de medida de informática, como citado anteriormente. Todas as citações feitas sobre o celular ou smartphone estão nesta categoria, ou seja, são utilizadas apenas situações contendo o recurso, sem que haja utilização efetiva do aparelho em prol da aprendizagem.

A relevância do trabalho com as unidades de medida está no fato de que muitos itens do cotidiano do aluno, tais como celulares, pendrives, computadores e notebooks operam com velocidades de download ou processamento, capacidades de armazenamento e tamanho de arquivos. Compreender como essas medidas interferem na qualidade dos produtos ou em seu preço de compra fornece ao aluno ferramentas de reflexão e comparação.

Ainda que em menor número, a referência às lojas ou compras virtuais e ao armazenamento em nuvem demonstra uma preocupação com funcionalidades recentes. Ambas são pouco exploradas nos materiais, mas podem favorecer, ao menos, a discussão, pois podem ser pouco comuns para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

Conforme citado anteriormente e de acordo com a Figura 18, a expectativa é de que sejam explorados a calculadora e softwares nos volumes da Coleção C. Cumprindo com o esperado, a calculadora é o recurso mais mencionado, inclusive na categoria Interação. Há destaque, também, para a calculadora científica, sendo a coleção em que é mais abordada, com foco em suas funções e modos de operação. Quanto aos aplicativos, apenas é utilizado o *LibreOffice Calc*, deixando de citar uma gama de programas potencialmente úteis, como os de geometria dinâmica.

Sendo assim, é possível observar que, predominantemente, a indicação de alguma tecnologia ocorre em contextos tecnológicos e, em menor número, de interação do aluno com tais ferramentas. Comparando a quantidade de itens das categorias Interação com soma das demais, fica evidente que o material não tem como foco promover a operação dos recursos pelo aluno. O destaque dá-se ao contexto tecnológico, que envolve situações e problemas envolvendo tais itens.

Quanto ao “Manual do Professor”, a Coleção C não apresenta indicações de softwares, em oposição ao livro do aluno, que contém um espaço destinado à descrição de alguns recursos tecnológicos. Por outro lado, a coleção menciona sites e endereços eletrônicos onde é possível obter informações complementares aos conteúdos estudados. Também se diferencia das demais por propor questões avaliativas com o uso da calculadora.

O próximo capítulo apresenta as fendas conclusivas e reflexões possibilitadas pela pesquisa.

8 FENDAS CONCLUSIVAS

As tecnologias estão presentes há muito tempo na vida do homem, como Gabriel (2013) comenta que o fogo foi uma das primeiras. Nesse sentido, uma tecnologia é qualquer ferramenta que modifique seu modo de realizar alguma ação e seu avanço compreende, também, as TIC e as TDIC, que foram acompanhadas pela evolução da informática. Essas transformações alcançaram, também, a área educacional e a escola, tendo como auxiliares vários recursos que podem favorecer o processo, sendo o livro didático um dos mais utilizados, por professores e alunos.

Dessa maneira, o desenvolvimento do estudo permitiu analisar como ocorre a abordagem de recursos tecnológicos pelos livros didáticos fornecidos pelo PNLD às escolas municipais urbanas do município de São Borja/RS. Além disso, possibilitou verificar quais desses recursos são mencionados com mais frequência pelas três coleções de materiais didáticos. Para isso, foi utilizada a Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin (2016) como metodologia.

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos, inicialmente foi realizada uma pesquisa do conhecimento, a fim de verificar se a temática já havia sido explorada, bem como encontrar trabalhos semelhantes que pudessem contribuir de alguma forma. Com isso foram descritos as pesquisas de Santos (2016), Rocha (2014), Alberti (2016) e Silva (2013), que contribuíram com aportes teóricos e para comprovar que há poucos trabalhos que versam sobre o tema. Na sequência, foi descrita uma abordagem teórica sobre tecnologia e livros didáticos, buscando compreender conceitos, origens e fundamentações nos documentos legais.

O passo seguinte constituiu-se da análise das três coleções de livros didáticos, sendo a primeira o “Projeto Araribá: Matemática” (GAY, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d), percebeu-se que predomina o uso da calculadora comum (sem abordar a científica) e de pesquisas na internet. Também é recorrente o uso de situações que tem como contexto um recurso tecnológico, sem utilizá-lo, de fato. O “Manual do Professor” inclui textos, indicações a sites e artigos acerca da Educação Matemática, prevalecendo sugestões de planos de aula e recursos de informática oriundos do Portal do Professor.

Na coleção “Matemática: Compreensão e Prática” (SILVEIRA, 2015a, 2015b, 2015c, 2015d) é explorada, como contexto para problemas, uma variedade de recursos presentes no cotidiano do aluno. Por outro lado, privilegia as calculadoras comum e científica e sugere poucas vezes materiais complementares. O material destinado ao professor contribui com sua

formação continuada através de textos para reflexão e indicação de sites e livros, predominando orientações acerca do GeoGebra.

A respeito da coleção “Convergências” (CHAVANTE, 2015a, 2015b, 2015c, 2015d), percebe-se a recorrência à calculadora, com destaque para a calculadora científica e à planilha eletrônica. Prevaecem, também, exercícios envolvendo recursos tecnológicos, sem, necessariamente, manuseá-los. O “Manual do Professor” inclui comentários sobre algumas tendências em Educação Matemática e sugestões para contribuir com a formação continuada do professor, bem como sugestões de trabalho em sala de aula. Predominam, ainda, indicações de sites e portais virtuais como forma de complementar o conteúdo do livro do aluno e fornecer informações complementares.

De modo geral e respondendo à questão proposta na dissertação, a calculadora simples é o recurso mais indicado quando se trata de interação aluno-recurso. O fato de ser um item de baixo custo e fácil acesso pode justificar essa predominância, além da versatilidade de abordagens que podem ser realizadas, como explicitado durante o trabalho. Deve-se, no entanto, ter cuidado para que o aluno não se torne dependente da calculadora, planejando seu uso de modo adequado.

Outro recurso presente é a planilha eletrônica, que não é tão mencionada quanto suas funções permitiriam, sendo apenas desenvolvidas algumas noções básicas. O mesmo ocorre com os softwares, onde nem mesmo os mais populares (como o GeoGebra) são aprofundados no livro do aluno. No entanto, sabe-se que o trabalho com esses recursos demanda um tempo maior de planejamento e execução, bem como de uma estrutura suficiente para o número de estudantes (o que nem sempre ocorre).

Outro ponto que vai ao encontro da questão norteadora diz respeito às categorias, onde a predominância das situações tratando de recursos tecnológicos mostra ao aluno aplicações do que é estudado em sala de aula (dependendo da forma de abordagem). Porém é necessário ir além, apresentando ao aluno novas formas de utilizar as ferramentas que possui, como o smartphone e a calculadora. Saber operar com destreza e conhecer todas as potencialidades dessas ferramentas pode ser um diferencial em meio à sociedade e ao mundo do trabalho.

Considerando esses aspectos, então, os livros didáticos, como um recurso distribuído gratuitamente, de ampla utilização e que apresenta seu conteúdo de modo estático, deveria explorar com maior aprofundamento os recursos tecnológicos. Não se trata apenas de citá-los no decorrer de uma obra, mas colocar o aluno em contato, fazendo-o operar, refletir, usufruir da possibilidade dinâmica que um recurso digital, por exemplo, proporciona. Atualmente, os

jovens já exploram com imensa facilidade as redes sociais, jogos eletrônicos e a internet, então por que não expandir suas formas de uso?

Os Manuais do Professor dão ênfase a recursos diferentes, porém têm uma abordagem semelhante. Todos se preocupam em oferecer uma parte que aborda temas relevantes da Educação Matemática, contribuindo, assim, com a formação continuada do professor, além de sugestões para complementar a abordagem feita pelo livro do aluno. No entanto, uma formação no aspecto tecnológico é pouco abordada. Por mais que sejam indicados textos, permanece uma lacuna quanto à utilização de alguns recursos, como os softwares. Existem manuais e trabalhos acadêmicos disponíveis a internet que poderiam constar no “Manual do Professor”, para que ele efetivamente saiba como usar esses aplicativos (e não apenas quando usar).

Como possibilidades de estudos futuros, pode ser detalhada a inserção da calculadora nas coleções mencionadas, visto que é o recurso mais utilizado e várias são suas recomendações de uso. Também pode ser pesquisada a relação entre o livro didático e a tecnologia com base em futuros editais do PNLD, buscando verificar se houve alteração ou avanço no que diz respeito a essa interação. Sendo assim, uma linha de estudo que pode ser, posteriormente, retomada, complementada e/ou questionada.

REFERÊNCIAS

- ALBERTI, L. A. *Tendências no Ensino da Matemática no Brasil: uma análise a partir de livros didáticos*. 2016. 194 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul. Chapecó/SC, 2016. Disponível em: <<https://rd.ufffs.edu.br:8443/handle/prefix/682>>. Acesso em: 27 dez. 2017.
- ARAÚJO, L. C. L. de; NÓBRIGA, J. C. C. *Aprendendo matemática com o GeoGebra*. São Paulo: Editora Exato, 2010.
- BARBOSA, J. L. M. *Geometria euclidiana plana*. 11. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012. (Coleção do Professor de Matemática).
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R. da; GADANADIS, G. *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- BRASIL. Decreto número 91.542, de 19 de agosto de 1985. *Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências*. Brasília, DF, 19 ago. 1985. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 11 nov. 2017.
- _____. Lei número 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 20 out. 2018.
- _____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998a.
- _____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998b.
- _____. Ministério da Educação. *Edital de convocação para inscrição no processo de avaliação e seleção de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2017*. 2015. Disponível em: <<http://www.fnede.gov.br/centrais-de-conteudos/publicacoes/category/165-editais?download=9518:pnld-2017-edital-consolidado-10-06-2015>>. Acesso em: 12 nov. 2017.
- _____. *PNLD 2017: matemática – Guia de livros didáticos – Ensino fundamental anos finais*. Brasília: Ministério da Educação/Secretária de Educação Básica, 2016.
- _____. Decreto número 9.099, de 18 de julho de 2017. *Dispões sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático*. Brasília, DF, 18 jul. 2017a. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm>. Acesso em: 10 fev. 2019.

BRASIL. *Programa Nacional do Livro Didático (PNLD): apresentação*. 2017b. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668&id=12391&option=com_content&view=article>. Acesso em: 20 dez. 2018.

CARMO, V. O. do. *Tecnologias educacionais*. São Paulo: Cengage, 2016.

CHAVANTE, E. R. *Convergências: matemática, 6º ano*. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2015a.

_____. *Convergências: matemática, 7º ano*. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2015b.

_____. *Convergências: matemática, 8º ano*. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2015c.

_____. *Convergências: matemática, 9º ano*. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2015d.

DANTE, L. R. Livro didático de matemática: uso ou abuso? *Em aberto*, Brasília, v. 16, n. 69, jan./mar. 1996. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2068/2037>>. Acesso em: 3 out. 2018.

FERREIRA, L. H. da C. *Desenvolvimento do pensamento geométrico com Visualização de figuras espaciais por meio da Metodologia de oficinas*. 2010. 137 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2010. Disponível em: <http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20130906155310.pdf?_ga=2.7557106.1129762656.1546023558-1690681462.1546023558>. Acesso em 25 dez. 2018.

FREITAS, H. M. R. DE; JANISSEK, R. *Análise léxica e análise de conteúdo: técnicas complementares, sequenciais e recorrentes para exploração de dados qualitativos*. Porto Alegre: Sphinx, 2000.

FIorentini, D; Lorenzato, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

Fontana, F. F.; Cordenonsi, A. Z. TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arquivologia. *Revista Ágora*. Florianópolis, v. 25, n. 51, p. 101-131, jul./dez. 2015. Disponível em: <<https://agora.emnuvens.com.br/ra/article/view/548/pdf>>. Acesso em: 21 out. 2018

GABRIEL, M. *Educar: a (r)evolução digital na educação*. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

GAY, M. R. G. (Ed.). *Projeto Araribá: matemática, 6º ano*. 4. ed. São Paulo, 2014a.

_____. (Ed.). *Projeto Araribá: matemática, 7º ano*. 4. ed. São Paulo, 2014b.

GAY. (Ed.). *Projeto Araribá: matemática, 8º ano*. 4. ed. São Paulo, 2014c.

_____. (Ed.). *Projeto Araribá: matemática, 9º ano*. 4. ed. São Paulo, 2014d.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2003.

_____. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 2. ed. Campinas: Papirus, 2007.

LAJOLO, M. Livro Didático: um (quase) manual de usuário. *Em Aberto*, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996. p. 3-9. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1033/935>>. Acesso em: 19 out. 2018

LEITE, L; AGUIAR, M. Tecnologia Educacional: das práticas tecnicistas à cibercultura. In: RAMAL, A; SANTOS, E. (Org.). *Mídias e Tecnologias na Educação Presencial e a Distância*. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

LOPEZ, M. A. de la F.; PUJATO, C. C. L.; BARRIO, M. G. *Simetria*. Disponível em: <<https://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/371789>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

MICHAELIS. *Dicionário online*. 2018. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/tecnologia/>>. Acesso em: 18 out. 2018.

MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

OLIVEIRA, G. P. de. *Avaliação em cursos on-line colaborativos: uma abordagem multidimensional*. 2007. 330 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2007.

ROCHA, R. L. F. T. P. da. *Livro didático e recursos tecnológicos: desafios na prática docente*. 2016. 123 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) – Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, RJ, 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4946619#>. Acesso em: 12 nov. 2017.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. C. *O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem*. Seminário Nacional de Educação a Distância. Abed, 2003. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>>. Acesso em: 20 out. 2018

SANTOS, D. M. N. e. *Análise de livros didáticos conforme as considerações do Programa Nacional do Livro Didático: Estatística e Probabilidade*. 2016. 145 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE, 2016. Disponível em:

<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/5217/1/DANILO_MESSIAS_NASCIMENTO_SANTOS.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2017.

SCALDELAI, D. O software GeoGebra. In: BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. (Org.). *O GeoGebra e a Matemática da Educação Básica: frações, estatística, círculo e circunferência*. Curitiba: Ithala, 2014.

SILVA, E. L. da; CAFÉ, L.; CATAPAN, A. H. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 39, n. 3, p. 93-104, dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652010000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 out. 2018.

SILVA, R. R. da. *A transposição com expansão do conteúdo do livro didático de matemática para o tablet na perspectiva da teoria cognitiva de aprendizagem multimídia*. 2013. 147 p. Dissertação (Mestrado em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253920>>. Acesso em: 27 dez. 17.

SILVA, A. F. M. *A importância da matemática financeira no ensino básico*. 2015, 149 p. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/Alex_Fabiano_Metello_Silva.pdf>. Acesso em 28 dez. 2018.

SILVEIRA, E. *Matemática: compreensão e prática, 6º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015a.

_____. *Matemática: compreensão e prática, 7º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015b.

_____. *Matemática: compreensão e prática, 8º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015c.

_____. *Matemática: compreensão e prática, 9º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015d.

SOUZA, H. C. T. de et al. Geometria: círculo e circunferência. In: BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. (Org.). *O GeoGebra e a Matemática da Educação Básica: frações, estatística, círculo e circunferência*. Curitiba: Ithala, 2014.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

VIEIRA, A. A. *Tecnologias utilizadas na formação de professores nas disciplinas de geometria e desenho geométrico na Universidade Federal de Juiz de Fora entre 1980 e 2010: enfoque histórico e epistemológico*. 2017. 116 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/05/Andr%C3%A9-Vieira-Disserta%C3%A7%C3%A3o-vers%C3%A3o-final.pdf>>. Acesso em: 24 dez. 2018.