



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIA VITÓRIA CARVALHO DA SILVA

ABORDAGEM DA ÁLGEBRA EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

URUÇUÍ

2024

MARIA VITÓRIA CARVALHO DA SILVA

ABORDAGEM DA ÁLGEBRA EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus Uruçuí*.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Ribeiro de Mesquita
Coorientador: Prof. Esp. Erivan Silva Costa

URUÇUÍ

2024

MARIA VITÓRIA CARVALHO DA SILVA

ABORDAGEM DA ÁLGEBRA EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como exigência para
aprovação na disciplina TCC II do Curso
de Licenciatura em Matemática do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Aprovada em: 20 / 08 / 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Ribeiro de Mesquita (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Erivan Silva Costa (Coorientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Miguel Antônio Rodrigues
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Msc. Francisco Nordman Costa Santos
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

ABORDAGEM DA ÁLGEBRA EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Vitória Carvalho da Silva¹

Bruno Ribeiro de Mesquita²

Erivan Silva Costa³

RESUMO

O presente trabalho investigou como os conteúdos algébricos são apresentados nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental. O objetivo principal deste foi analisar a linguagem algébrica abordada nos livros didáticos disponibilizados na rede municipal do município de Uruçuí-Piauí. Para isso, realizou-se observações da distribuição da unidade temática “álgebra” nos sumários, investigações da clareza da linguagem algébrica e da variedade de recursos apresentados nos livros didáticos. A pesquisa foi conduzida mediante à aplicação de alguns critérios de análise dos livros, cujos dados foram interpretados à luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os resultados mostraram algumas lacunas existentes na coleção analisada, comprometendo algumas habilidades da BNCC dentre elas a discussão superficial de alguns tópicos essenciais para o entendimento da linguagem algébrica.

Palavras-chave: álgebra; linguagem algébrica; livro didático; BNCC.

ABSTRACT

This study investigated how algebraic content is presented in textbooks for the final years of elementary school. The main objective of this study was to analyze the algebraic language addressed in textbooks available in the municipal school system of the city of Uruçuí-Piauí. To this end, observations were made of the distribution of the thematic unit “algebra” in the summaries, investigations of the clarity of the algebraic language and the variety of resources presented in the textbooks. The research was conducted by applying some criteria for analyzing the books, whose data were interpreted considering the National Common Curricular Base (BNCC). The results showed some gaps in the collection analyzed, compromising some BNCC skills, among them the superficial discussion of some essential topics for the understanding of algebraic language. It is concluded that in future editions, the collection analyzed will require adjustments and revisions that are in accordance with the skills described in the BNCC.

Keywords: algebra; algebraic language; textbook; BNCC.

Data de aprovação: 20/08/2024

¹Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Uruçuí. E-mail: mariavitoriacs654@gmail.com

² Doutor em Física pela Universidade Federal de Sergipe. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFPI/Campus Uruçuí. E-mail: bruno.mesquita@ifpi.edu.br

³ Especialista em Tópicos Especiais em Matemática. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFPI/Campus Uruçuí. E-mail: erivan.96@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como foco principal uma abordagem sobre os conteúdos algébricos apresentados nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental. A linguagem algébrica, presente desde as antigas civilizações, passou por diversos aperfeiçoamentos e estágios até chegar à forma atual. Segundo Boyer (1974) os babilônios já utilizavam uma linguagem algébrica para resolver problemas práticos. Para chegar à linguagem algébrica atual, diversas transformações ocorreram na forma como esse campo se desenvolveu. Tudo isso começa por uma linguagem em que tudo eram palavras escritas, para então escrever com algumas abreviações e chegar a uma fase em que a representação estava fundamentalmente ligada a símbolos característicos deste domínio.

Na opinião de Costa e Allevato (2010, p. 79) “O livro didático apresenta-se com destaque no cenário educacional, ou seja, desempenha um papel relevante no desenvolvimento das atividades de sala de aula realizadas pelos professores com seus alunos.” Nessa perspectiva, é essencial um olhar atencioso para esse recurso didático, que tem papel fundamental no ensino aprendizagem das unidades temáticas.

De acordo com o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD (2020) no qual trata sobre o tema álgebra, as obras visam desenvolver o pensamento algébrico para compreender e utilizar modelos matemáticos e assim desenvolver conceitos relacionados à representação, análise quantitativa, equivalência, mudança, interdependência e proporcionalidade.

Entretanto, este trabalho visa abordar a problemática sobre como a álgebra é apresentada nos anos finais do ensino fundamental. Isto é justificado em termos das especificidades da linguagem matemática, formalismo e compreensão em razão de ser a fase do ensino em que o uso da linguagem algébrica é formalmente introduzido, e na qual as letras se misturam com os números. Também se fundamenta em um questionário aplicado aos professores dos anos finais das escolas municipais no qual fica perceptível a dificuldade apresentada pelos estudantes na temática analisada.

O questionário que contou com a resposta de 10 professores, foi composto por 11 perguntas, dentre elas perguntas relacionadas a percepção dos professores de quão confortáveis os alunos demonstram se sentir diante de conteúdos algébricos, a frequência que os alunos precisam de suporte adicional para compreender os conceitos e desempenho na resolução de problemas. A partir do mesmo é possível notar que a maioria dos estudantes se sentem pouco confortáveis diante da unidade temática, com dificuldade para compreender os conceitos algébricos e resolver problemas.

Nesse sentido, o estudo foi realizado nas unidades escolares municipais da cidade de Uruçuí-Piauí, nos anos finais do ensino fundamental. O objetivo principal desse trabalho foi analisar os livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental oferecidos na rede municipal. De forma mais específica buscou-se observar a distribuição da unidade temática “álgebra” nos sumários; investigar a clareza da linguagem algébrica apresentada nos livros e examinar a variedade de recursos (exemplos, exercícios) presentes nos mesmos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental

A Álgebra é um ramo da matemática que testa e comprova as operações básicas e em seus estudos nas quais as letras são usadas para representar números. Quando recorre-se à Base Nacional Comum Curricular, é possível observar a importância do ensino de álgebra,

que permeia conhecimentos básicos e essenciais para as práticas diárias, na qual cita que:

A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. (BRASIL, 2018, p.270).

Esse ramo da matemática principia-se nos anos iniciais do ensino fundamental com noções básicas e estende-se até o ensino superior, sendo de grande importância para que suas bases iniciais sejam de fácil e claro entendimento para corroborar com o entendimento de diversos tipos. A Álgebra presente nos anos finais do ensino médio retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado nos anos iniciais. Machado (1991) defende um ensino que não se centre tanto na escrita algébrica e sim na compreensão da forma de pensar. Ele escreve:

“Pensamos que a Matemática tem sido ensinada em quase todos os níveis com uma ênfase que consideramos exagerada na linguagem matemática. A preocupação central parece ser escrever corretamente, falar corretamente, em detrimento essencial do papel que a Matemática pode desempenhar quanto ao favorecimento de um pensamento, e um tempo, ordenado e criativo.” Machado (1991).

A Álgebra dos anos finais do ensino fundamental compreende a fase de desenvolvimento cognitivo e social do estudante sendo atrelada ao momento de mudança da matemática, que passa de uma apresentação com cálculos apenas numéricos para uma que envolve parte literária e incógnitas e requer assim interpretação e noções de resolução. Segundo o exposto na BNCC:

“Além disso, nessa fase final do Ensino Fundamental, é importante iniciar os alunos, gradativamente, na compreensão, análise e avaliação da argumentação matemática. Isso envolve a leitura de textos matemáticos e o desenvolvimento do senso crítico em relação à argumentação neles utilizada.” (BRASIL, 2018, p.299).

A Álgebra presente no 8º ano engloba um valor numérico de expressões algébricas, sistemas de equações polinomiais e variações de grandezas, assim, para o real entendimento desses conteúdos, torna-se imprescindível o uso das habilidades presentes na BNCC. Isto faz com que seja a melhor forma de introduzir e repassar o conhecimento de cada conteúdo. A habilidade (EF08MA09) mostra que “resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.” Brasil (2018), é voltada para o entendimento de equações polinomiais e nos apresenta a necessidade de representar problemas, que podem ser do cotidiano e ainda usar a tecnologia sendo então uma ferramenta que gera interesse em sala de aula.

Assim como as habilidades, as competências também são elementos fundamentais no processo de ensino e aprendizagem da álgebra no ensino fundamental. A partir das competências, os docentes podem interligar o ensino da álgebra a diversas formas de transmitir a mesma e dessa forma observar a melhor maneira de levar esse conhecimento a sala de aula. Portanto, a BNCC dispõe de muitas informações significativas para o ensino da álgebra, além de conter a base curricular dos conteúdos que devem ser trabalhados em sala de aula, ela também apresenta elementos que poderão colaborar na transmissão dos mesmos.

2.2 O Ensino de Álgebra

Ao observar um trecho da História da Matemática, é possível perceber um processo gradual da aritmética às novas estruturas abstratas, surgindo assim um novo ramo da matemática: a álgebra. O seu estudo iniciou-se em grandes impérios, como Babilônia, Egito e

Grécia e pode ser dividida em duas fases, a álgebra antiga, que se caracteriza pela invenção gradual do simbolismo e pela resolução de equações e a álgebra moderna que diz respeito ao estudo das estruturas matemáticas.

Ainda sobre a história da matemática na perspectiva babilônica, para Eves (2005), os babilônicos registravam seus conhecimentos em tabuletas de argila cozida de tamanho variável, em escrita e notação sexagesimal cuneiformes. Os babilônicos eram extremamente hábeis em cálculos e muito bons algebristas por meio de procedimentos verbais nos quais desenvolveram processos algorítmicos tais como a extração da raiz quadrada. E na concepção egípcia, a matemática tinha caráter essencialmente prático para definir questões da agricultura e da engenharia, desenvolvendo métodos das proporções e das aplicações de áreas e corroborando para o processo de resolução das equações.

É importante citar Diofante de Alexandria que viveu de 325 a 409 d.C. que a Grécia foi o primeiro a usar símbolos específicos fora da linguagem usual para representar ideias matemáticas sendo então atribuído a Diofante de Alexandria o uso de símbolos específicos para facilitar à escrita e os cálculos. Cada cultura evidenciou ideias e elementos característicos configurando a álgebra como importante meio para se resolver os problemas.

A partir da álgebra simbólica moderna aconteceu um aprofundamento no pensamento algébrico ao passar da “solução manipulativa de equações” para o estudo de suas propriedades teóricas. Na busca da generalização à construção da simbologia algébrica foi um fator que permitiu a evolução de vários ramos da matemática. Assim os estudos algébricos obtiveram inúmeras aplicações e tornaram-se estratégias úteis para a resolução de problemas.

A introdução do estudo da álgebra se dá entre o sétimo e oitavo ano do ensino fundamental, e acontece com a transição da aritmética para a álgebra, de operações com elementos conhecidos (números) para operações com desconhecidos (incógnitas). E que por ser uma fase de transição causa questionamentos e receio nos estudantes. Acreditando-se assim que a dificuldade dos alunos ocorra nessa passagem, Lins e Gimenez ressalta que “É preciso começar mais cedo o trabalho com a álgebra, e de modo que esta e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra” (Lins e Gimenez, p. 10, 1997), pois mesmo que as duas estejam articuladas entre si, é possível notar que é a partir da álgebra que o discente imerge o mundo simbólico.

Esse ramo da matemática que engloba Equações, funções, fatoração, equações lineares, incógnita, expressões, operações, inequações, variáveis, constantes, por compreender muitos conteúdos e ser algo novo na vida escolar do estudante, pode acabar dificultando o ensino aprendizagem em sala de aula. Esse primeiro contato com a álgebra é o ponto principal para o sucesso das concepções algébricas, assim, se o foco docente se restringir a manipulação dos símbolos e memorização de regras, o estudante verá a álgebra de forma minimalista, sem entender o seu real sentido. Nessa perspectiva Lins e Gimenez (1997) afirmam que:

“A Álgebra consiste em um conjunto de ações para as quais é possível produzir significado em termos de números e operações. Entretanto, o estudo algébrico pode se limitar ao uso de símbolos sem nenhum significado, como no caso do estudo de forma mecânica, caracterizado pela memorização de regras que não propiciam relações entre os procedimentos algébricos e as situações reais.” (Lins e Gimenez, 1997).

Infere-se então que o ensino aprendido da álgebra realmente acontece quando o estudante consegue apreender o seu real significado e que por ser um ramo muitas vezes mecanizado, com muitas regras acaba ocasionando dificuldade no entendimento dos conteúdos e a não aceitação por parte dos estudantes.

Segundo (Oliveira, 2002, p.36): “O ensino da álgebra se concentra em conteúdos mais

tradicionais como equações, cálculo com letras, expressões algébricas, contextos geométricos, etc., e pouco se avança em discussões que pretendam tratar das questões principais para orientarmos o ensino da álgebra”. Dessa forma torna-se necessário que a álgebra seja assimilada de forma mais ampla, estabelecendo relações com contextos matemáticos variados. É importante que o docente não se restrinja apenas ao livro didático, e que diversas vezes possui apenas explicação superficial e técnica, mas que passe a utilizar-se de recursos, métodos, linguagem diversificada com o objetivo de enriquecer e facilitar o processo de ensino dos conteúdos algébricos.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa é documental e foi realizada dentro de uma abordagem qualitativa. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Como essa pesquisa é fundamentada em torno de uma problemática por meio da análise do material didático, a pesquisa enquadra-se como sendo qualitativa.

Este estudo fez uso da unidade temática “álgebra”, proposta pela BNCC, para analisar como a unidade temática é apresentada em uma coleção de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. A escolha por apenas uma coleção se deve ao fato do município de Uruçuí adotar apenas uma única coleção de livros didáticos de matemática para as escolas públicas nos anos finais do Ensino Fundamental entre os anos de 2020 e 2024. A coleção a analisada é A Conquista da Matemática, do PNLD 2020, sendo objeto de análise os volumes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Um exemplar da coleção utilizada nesta pesquisa foi obtido após visita a uma escola pública do município. O acesso ao volume online foi esclarecido com o objetivo de analisar a coleção para verificar a distribuição da unidade temática “álgebra” na obra, como parte de um trabalho de graduação. Posteriormente, foram elaborados critérios de análise para dar um desencadeamento lógico e sistemático a esta análise. Abaixo, seguem os critérios de análise e a justificativa para as escolhas desses.

I – A distribuição da unidade temática “álgebra” nos sumários. Partiu-se do pressuposto que verificando os títulos dos capítulos revelam o que é explanado no texto. Buscou-se identificar os capítulos que abordam o campo. Esta verificação foi feita analisando se os títulos possuem relação com os objetos de conhecimento da unidade temática.

II - Clareza da linguagem algébrica nos livros. Pretendeu-se verificar como os termos técnicos e conceitos são expostos em cada um dos livros.

III – Como os livros dispõem de exemplos, aplicações e exercícios. Este critério tem por objetivo averiguar a variedade de recursos de ensino e aprendizagem presentes nos livros.

A coleção apresentada foi composta por quatro volumes, sendo do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Tendo como base os critérios acima especificados, foi realizada a análise dos livros didáticos. Para efeito de viabilidade, foram adotadas as seguintes nomenclaturas: LD01 – Livro do 6º Ano; LD02 – Livro do 7º Ano; LD03 – Livro do 8º Ano e LD04 – Livro do 9º Ano. Estabelecidos os critérios para a análise, efetuou-se uma cuidadosa leitura de cada volume que compõem a coleção. Durante a leitura, foram registrados alguns dados e eventuais divergências.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

O primeiro critério de análise foi a distribuição da unidade temática “álgebra” nos sumários, e assim os seguintes dados foram obtidos:

Quadro 1– Distribuição da unidade temática “álgebra” nos sumários dos livros didáticos.

Livro Didático	Total de Capítulos	Capítulos sobre Álgebra
LD01	42 (9 unidades)	1
LD02	47 (9 unidades)	11
LD03	47 (9 unidades)	15
LD04	29 (9 unidades)	10

Fonte: Elaborado pela autora.

No quadro 1, observa-se um resumo dos dados encontrados utilizando o primeiro critério, a distribuição da unidade temática “Álgebra” nos sumários. Alguns volumes apresentam mais capítulos dedicados ao campo do que outros. No LD01 isso é evidenciado com a presença de 1 capítulo.

Já no quadro 2 são descritos os capítulos encontrados em cada livro, e na coluna da esquerda o número de cada capítulo e na coluna da direita os títulos dos respectivos capítulos. É possível verificar inicialmente que o campo da álgebra está presente em todos os volumes analisados, com um destaque para o LD02, LD03 e LD04. Esses volumes apresentam unidades relativamente destinadas ao campo.

Quadro 2–Capítulos destinados à temática “álgebra” nos livros didáticos.

Livro Didático	Unidade	Capítulo	Título
LD01	Unidade 9	1	Unidades de medida de massa (A balança de dois pratos)
LD02	Unidade 5	1	Sequências
		2	Expressões algébricas
		3	Igualdade
		4	Equações
		5	Conjunto universo e solução de uma equação
		6	Equações equivalentes
		7	Equações do 1º grau com uma incógnita
		8	Equações na resolução de problemas
	Unidade 7	1	Razão
		2	Proporção
LD03	Unidade 4	1	O uso de letras para representar números
		2	Expressões algébricas ou literais
		3	Valor numérico de uma expressão algébrica
		4	Monômio ou termo algébrico
		5	Polinômios.
	Unidade 5	1	Equação do 1º grau com uma incógnita

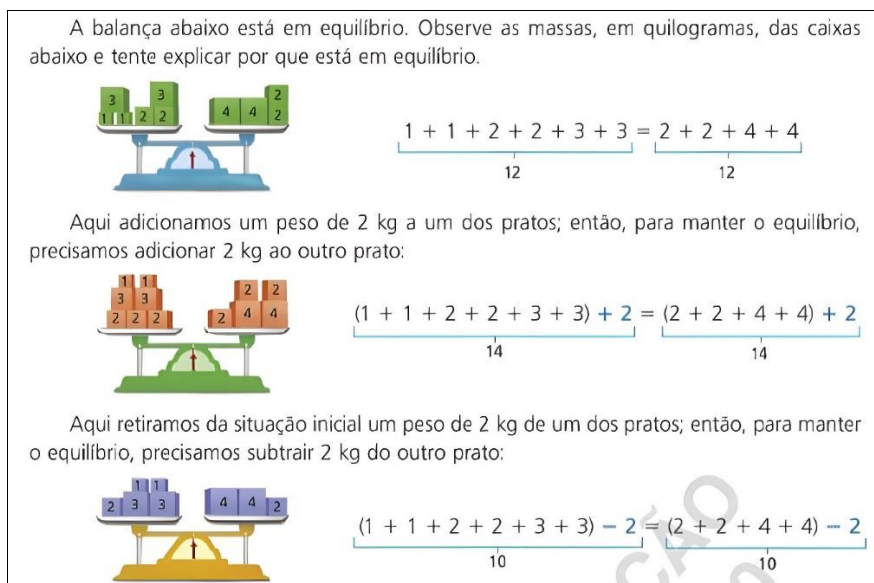
		2	Equação fracionária com uma incógnita
		3	Equações literais do 1º grau na incógnita x
		4	Equação do 1º grau com duas incógnitas
		5	Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas
		6	Resolução de sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas
		7	Equação do 2º grau
	Unidade 9	1	Grandezas
		3	Grandezas diretamente proporcionais
		4	Grandezas inversamente proporcionais
LD04	Unidade 2	1	Os produtos notáveis
		2	Fatorando polinômios
	Unidade 3	1	Equação do 2º grau com uma incógnita
		2	Resolução de equações do 2º grau com uma incógnita
		3	Soma e produto das raízes de uma equação do 2º grau com uma incógnita
		4	Mais equações
	Unidade 5	1	Segmentos proporcionais
	Unidade 9	1	A noção de função
		2	A função polinomial afim
		3	A função polinomial quadrática

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise dos livros teve como base o segundo critério como sendo a clareza da linguagem algébrica presente em cada volume trouxe vários dados que discernimos nos parágrafos a seguir. A coleção em análise foi elaborada para atender ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020, e nesse viés foi totalmente relevante fazer um estudo da clareza conceitual do campo de álgebra nos volumes. Além disso, realizou-se as observações referentes a comunicação em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a descoberta de algumas lacunas apresentadas.

No LD01, a linguagem algébrica conjugada com a BNCC se dá por meio de duas habilidades, referentes aos objetos de conhecimento: propriedades da igualdade e partilha de um todo em partes desiguais. É possível perceber as habilidades em um tópico do livro e por meio de exercícios propostos, a relação de igualdade é apresentada no tópico “balança de dois pratos”, com um breve texto repleto de informação visual e acompanhado de exercícios. A seguir é possível observar a habilidade (EF06MA14) em exemplos apresentados no livro.

Figura 1–Exemplos apresentados no LD01.



Fonte: Recorte do LD01, 6º ano, página 263.

O tópico da figura 1 apresenta uma linguagem clara, com uma exemplificação que se utiliza de representação visual e texto escrito, e de fácil visualização da habilidade proposta. Entretanto, o tópico é uma fração ínfima da unidade observada e o único no qual o campo de álgebra pôde ser notado com maior facilidade. O mesmo acontece com a segunda habilidade (EF06MA15) na qual se identifica apenas por meio de alguns exercícios propostos. Assim, verificou-se que as habilidades propostas pela BNCC no 6º ano não podem ser examinadas de forma clara e objetiva.

No LD02, é importante ressaltar a presença em um maior número de capítulos destinados à unidade temática. Assim algumas das principais análises feitas sobre a linguagem algébrica apresentada são: o capítulo “Expressões Algébricas”, sendo composto por um tópico destinado a estudar a ideia de variável, na qual o livro utiliza-se do conteúdo anterior a sequência para dispor de exemplos que tratam dos termos “variável” e “incógnita”, inseridos por duas breves exemplificações e sem a manipulação de outros exemplos e presença de questões. O tópico em questão não se encadeia com os demais capítulos, causando uma quebra na exploração do estudo da ideia de “variável” e “incógnita” e comprometendo a habilidade (EF07MA13) da BNCC destinada a essa diferenciação de termos.

Figura 2—Exemplos apresentados no LD02.

Na fórmula do termo geral $Q_n = n^2$, n é a **variável** (pode assumir o valor de qualquer número natural não nulo) e n^2 é uma expressão algébrica.

Quando substituímos um valor de n na fórmula do termo geral, estamos obtendo o **valor numérico da expressão algébrica** n^2 para esse valor substituído.

Por exemplo, para obter o 10º termo, fazemos $n = 10$ em $Q_n = n^2$, ou seja: $Q_{10} = 10^2 = 100$.

Então, 100 é o valor numérico da expressão n^2 para $n = 10$.

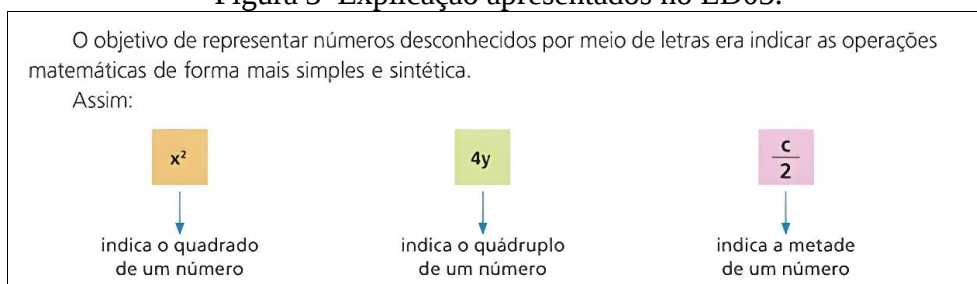
Note que, se já sabemos o valor do termo, então podemos descobrir sua posição na sequência. Por exemplo, qual é a posição do número 625 na sequência dos números quadrados perfeitos? Fazemos: $625 = n^2$, e assim procuramos o número natural n , que elevado ao quadrado, resulta 625; ou seja, $n = 25$.

Nesse caso, dizemos que n é uma **incógnita**, pois representa um valor que se procura.

Fonte: Recorte do LD02, 7º ano, página 135.

No LD03 composta por um número considerável de capítulos designados à temática, algumas análises realizadas foram: em uma das unidades exploradas (linguagem algébrica e equações), notou-se que os capítulos apresentam uma progressão de desenvolvimento da linguagem algébrica, bem como o primeiro capítulo que aborda sobre o uso de letras para representar números se liga ao capítulo expressões algébricas, usada para representar situações, após isso o campo de expressões é fragmentado em capítulos, detalhados em tópicos e munidos de representação gráfica no plano cartesiano.

Figura 3—Explicação apresentados no LD03.



Fonte: Recorte do LD03, 8º ano, página 99.

Finalmente, o LD04 segue dando continuidade ao cálculo algébrico apresentado no LD03, com foco principal no exercício de alguns campos como fatoração/produtos notáveis, função, razão e proporção. No volume, alguns dos campos são bem articulados, na unidade referente a fatoração/produtos notáveis o conteúdo é detalhado em tópicos com explicação minuciosa e com uma carga de observações importantes. Na unidade de função, a noção do tema é apresentada por meio de situações, os capítulos são interligados entre si e com riqueza de linguagem gráfica, o que confere clareza aos tópicos.

Entretanto, com a temática de razão e proporção o mesmo não acontece, na qual se apresenta em apenas dois tópicos de uma unidade do livro e não contempla os objetos do conhecimento de razão e proporção contemplados pela BNCC. Assim, os tópicos não trazem a clareza que as habilidades EF09MA07 e EF09MA08 necessitam. A seguir é possível notar em duas situações expostas no tópico de proporcionalidade, que a habilidade EF09MA08 nem é trabalhada com clareza e nem exigida nos exercícios para que a habilidade resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas sejam trabalhadas.

Figura 4—Situações (exemplos) apresentadas no LD04.

1 Os segmentos $AB = 4$ cm, $CD = 6$ cm, $EF = 8$ cm e $GH = 12$ cm formam, nessa ordem, uma proporção? $\frac{AB}{CD} = \frac{4}{6}$ $\frac{EF}{GH} = \frac{8}{12} = \frac{4}{6}$ Logo, os segmentos AB, CD, EF e GH, nessa ordem, são proporcionais.	2 Quatro segmentos, AB, MN, PQ e XY, nessa ordem, são proporcionais. Sabendo que $AB = 5$ cm, $MN = 15$ cm e $PQ = 4$ cm, vamos encontrar a medida de $\overline{XY}$. Como $\overline{AB}$, $\overline{MN}$, $\overline{PQ}$ e $\overline{XY}$ são proporcionais, temos: $\frac{AB}{MN} = \frac{PQ}{XY}$. Mas $\frac{AB}{MN} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$. Então: $\frac{PQ}{XY} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{4}{XY} = \frac{1}{3} \Rightarrow XY = 12$ Assim, a medida de $\overline{XY}$ é 12 cm.
--	--

Fonte: Recorte do LD04, 9º ano, página 149.

O terceiro critério adotado nesta análise, como os livros dispõem de exemplos, aplicações e exercícios, é identificado a seguir por meio de observações gerais e específicas de cada volume. No LD01, como observado no critério anterior, o volume dispõe com clareza de apenas um tópico referente à temática, no qual é breve e finaliza com um exercício proposto. Ele dispõe de três questões e se utiliza de figuras, porém as questões apresentadas não se inclinam à habilidade EF06MA14. Estas propõem utilizar a noção de que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas. As questões do tópico podem ser observadas a seguir.

Figura 5–Questões propostas no LD01.

Responda às questões no caderno.
Observe as ilustrações para responder às questões de 1 a 3.

1



2 kg de açúcar equivalem a 4 potes de achocolatado.

2



1 pote de fermento equivale a 5 caixas de gelatina.

3



1 pote de achocolatado equivale a 2 potes de fermento.

1. Quantas caixas de gelatina são necessárias para equilibrar a balança a seguir? **40**



2. Quantos gramas contém o pote de achocolatado da figura 1? **500 g**

3. Quantos potes de fermento da figura 2 “pesam” o mesmo que um objeto de sua escolha?
Resposta pessoal.

ILUSTRAÇÕES: LUDAS FARIAS

Fonte: Recorte do LD01, 6º ano, página 264.

No LD02, de maneira geral, os capítulos identificados com a unidade temática apresentam exemplos atrativos, alguns compostos por exemplificações cotidianas e representação visual nos quais eles exibem explicação detalhada e observações relativas ao tema assim como as atividades, que compõem diferentes níveis de dificuldade, com questões determinadas a análises e exercício da temática. Um dos capítulos destinados a estudar equações, apresenta inicialmente uma seção “pense e responda” que trata do trabalho com equações e incógnitas por meio da resolução de questões. Em seguida, exemplos de situações são explanados em um tópico do capítulo, com explicação aprofundada, finalizando com questões variadas sobre a temática. A seguir tem-se um dos exemplos explorados no capítulo mencionado.

Figura 6–Exemplo apresentado no LD02.

1 Passeando com seus netos, Helena percorreu $\frac{2}{5}$ do comprimento total de uma avenida. Se andasse mais 40 metros, teria percorrido a metade da extensão total da avenida. Por meio de qual sentença matemática poderíamos obter, em metros, a extensão total dessa avenida? Primeiro precisamos encontrar um número que represente, em metros, a extensão total da avenida. Vamos indicar esse número pela letra x e fazer um esquema da situação:

Observando o esquema, fica mais fácil escrever a sentença matemática:

$$\frac{2}{5}x + 40 = \frac{1}{2}x$$

Diagrama de apoio para a equação:

- $\frac{2}{5}$ da extensão total → $\frac{2}{5}x$
- + 40 m → $+ 40$
- = $\frac{1}{2}x$ → metade da extensão total

Fonte: Recorte do LD02, 7º ano, página 139

No LD03, também foi possível notar que comumente os exemplos e exercícios percorridos nos capítulos referentes à unidade temática, os exemplos são contextualizados em que na maioria as abordagens representam situações cotidianas e significativas para o entendimento do conteúdo, com a exemplificação sendo explorada em mais de uma situação. Dessa forma, exercícios intentam o desenvolvimento de interpretação. Em um dos capítulos, este referente ao valor numérico de uma expressão algébrica nas quais algumas considerações foram feitas.

Figura 7–Situações apresentadasLD03

1 Ângela, Sandra e Solange vão sempre juntas ao cinema. Supondo que cada entrada para o cinema custe x reais, a expressão algébrica que representa o gasto delas com as entradas é $3x$.

- Supondo que, no domingo, cada entrada custe 18 reais, elas deverão pagar 54 reais pelas três entradas:

$$3x = 3 \cdot 18 = 54$$
Dizemos que 54 é o **valor numérico** da expressão algébrica $3x$ para $x = 18$.
- Supondo que, na quarta-feira, cada entrada custe 15 reais, elas deverão pagar pelas três entradas 45 reais:

$$3x = 3 \cdot 15 = 45$$
Dizemos que 45 é o valor numérico da expressão algébrica $3x$ para $x = 15$.

3 Qual é o valor numérico da expressão $(x + y) \cdot (x - y)$ quando $x = 1,1$ e $y = -0,8$?

$$\begin{aligned} (x + y) \cdot (x - y) &= \\ &= [1,1 + (-0,8)] \cdot [1,1 - (-0,8)] = \rightarrow \text{substituímos as letras pelos números dados} \\ &= [1,1 - 0,8] \cdot [1,1 + 0,8] = \\ &= [+0,3] \cdot [+1,9] = \\ &= 0,57 \rightarrow \text{valor numérico procurado} \end{aligned}$$

Fonte: Recorte do LD03, 8º ano, página 104.

O capítulo inicia com três situações para introduzir a explicação, as situações são interessantes, sendo uma de interpretação na qual é preciso analisar, formar a expressão algébrica e resolver e uma situação que explora a operação por meio de substituição. Tudo isso finaliza com os exercícios que buscam levar os alunos a calcularem o valor numérico de uma expressão algébrica quando se atribuem valores às variáveis, bem como utilizar os conhecimentos de cálculo algébrico para resolver problemas.

Concluindo com o LD04, foi possível ponderar que nas exemplificações e questões apresentadas na temática, em geral, os exemplos expostos são bem desenvolvidos, contendo explicação detalhada e uso de representação gráfica, assim como os exercícios, que além da variedade, muitos são apresentados na seção “pense e responda”. Isso foi o essencial para principiar o entendimento do assunto abordado. Em um capítulo destinado ao estudo de equação do 2º grau com uma incógnita, o conteúdo é iniciado por questões presentes na seção mencionada, que traz análises e um primeiro contato com o assunto no qual é explorado em seguida. A seguir são apresentadas as questões do “pense e responda”.

Figura 8—Questão da seção “Pense e responda” apresentada no LD04.

PENSE E RESPONDA

Resoluções a partir da p. 289

1. Considere os polígonos e responda às questões no caderno.

a) Qual é a expressão que representa a área do quadrado? x^2

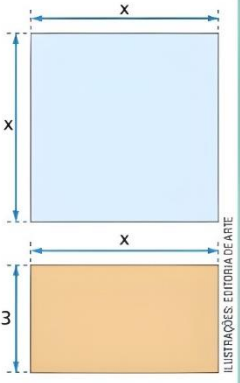
b) Qual é a expressão que representa a área do retângulo laranja? $3x$

c) Escreva a equação que representa a seguinte afirmação: o número que expressa a área do quadrado menos o número que expressa a área do retângulo laranja é 4. $x^2 - 3x = 4$

d) Descubra, entre os números 2; 5; 9; 6; 4; 8; 7; 10; 12, o valor do número x que satisfaz a equação encontrada no item c. **O número é 4.**

e) Como você faria a resolução dessa equação para encontrar tal número? Troque ideias com um colega. **Resposta pessoal.**

ILUSTRAÇÕES EDITORIAIS DE ABRE



Fonte: Recorte do LD04, 9º ano, página 88.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa aprofunda discussões sobre a temática da álgebra, um tema fundamental na formação dos alunos para a vida em sociedade e para o mundo do trabalho. Neste trabalho, o foco principal foi analisar como a coleção de livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental apresenta a unidade temática “álgebra”, na qual a BNCC serviu como suporte teórico para o olhar sobre a coleção analisada, bem como a finalidade de extrair algumas conclusões importantes sobre a coleção analisada para os processos de ensino e de aprendizagem da álgebra na educação básica.

Análises que podem ser importantes para a coleção quanto à distribuição da unidade temática “álgebra” prevista na BNCC, quanto a omissão de alguns objetos do conhecimento que deveriam ser tratados nos anos finais do Ensino Fundamental, a discussão sobre propriedades da igualdade e partilha de um todo em partes desiguais de forma superficial e alguns tópicos insuficientes para explorar ideias fundamentais do pensamento algébrico, carecendo de exemplificações e exercícios que sustentem esses conhecimentos.

Portanto, esta análise possui importância para observações do livro didático e apresenta aspectos importantes para novas análises, mais aprofundadas, e de questões que também impactam diretamente o processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula, abordagem principal do professor.

REFERÊNCIAS

- BOYER, C. B. **História da matemática**. Tradução: Elza Gomide. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1974.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>.
- COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G. **Livro didático de matemática: Análise de professoras polivalentes em relação ao ensino de geometria**. v. 30, n. 2, p. 71-80.
- EVES, H. Introdução à história da matemática. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2005, 844p. Disponível em: [\(Saunders Series\) Domingues, Hygino Hugueros Eves, Howard - Introdução à história da matemática-Editora da Unicamp \(2004_2008\).pdf](#)
- LINS, R.C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.
- MACHADO, N. J. **Matemática e realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino de matemática**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1991.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). (2001). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia, Práticas**. 17 ed. São Paulo: Atlas, 2002.