

ANÁLISE DO PENSAMENTO ALGÉBRICO EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

João Debastiani Neto Universidade Estadual do Norte do
Paranáneto@uenp.edu.br**Tatielen Demarchi** Universidade Estadual do Norte do
Paranátatielen1000@gmail.com

Resumo

Professores das escolas públicas brasileiras utilizam em geral como parâmetro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os materiais disponibilizados pela própria escola para construção do processo de ensino e da aprendizagem dos alunos. Desta maneira, um dos meios para o Ensino Algébrico ser elaborado é considerando os livros didáticos (LD). No entanto, como são apresentados os conteúdos de Álgebra nos livros didáticos para os alunos do Ensino Fundamental? O processo de construção do pensamento algébrico é considerado por estes materiais? Com tais inquietações, este trabalho tem por objetivo analisar se e como é realizada a construção do pensamento algébrico em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental do sexto ao nono ano, ofertados aos alunos de escolas públicas de um município do interior do estado de São Paulo. Para atingir o objetivo supracitado, foram consideradas diversas literaturas, dentre as quais destacamos a construção do pensamento algébrico, o uso de livros didáticos nas aulas de Matemática e a Análise de Conteúdo de Bardin para categorização dos dados observados em nosso corpus de pesquisa. Considerando duas coleções de LD, pudemos observar que, embora ambas aborde questões de ensino algébrico, existem lacunas no processo de construção do mesmo, em particular na apresentação dos conceitos iniciais da Álgebra para institucionalização deste saber matemático. Em particular, noções de variável e incógnita possuem distinções em sua construção inicial, acarretando em possíveis obstáculos no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem do pensamento algébrico.

Palavras-chave: Pensamento Algébrico; Livro Didático; Ensino de Álgebra.

ANALYSIS OF ALGEBRAIC THINKING IN ELEMENTARY SCHOOL BOOKS

Abstract

Teachers in Brazilian public schools generally use the Common National Curriculum Base (BNCC) and the materials provided by the school itself as a parameter to build the teaching and learning process of students. In this way, one of the means for the Algebraic Teaching to be elaborated is considering the Textbooks (DL). However, how are Algebra contents presented in Textbooks for Elementary School students? Do these books respect the construction process of algebraic thought? With such concerns, this work aims to analyze if and how the construction of algebraic thinking is carried out in elementary school mathematics textbooks from sixth to ninth grade, offered to public school students in a city in the interior of the state of São Paulo. . To achieve the aforementioned objective, several literatures were considered, among which we highlight the construction of algebraic thinking, the use of Textbooks in Mathematics classes and Bardin's Content Analysis to categorize the data observed in our research corpus. Considering two textbooks collections, we could observe that, although both address issues of algebraic teaching, there are gaps in its construction process, particularly in the presentation of the initial concepts of algebra for institutionalizing this mathematical knowledge. In particular, notions of variable and unknown have distinctions in their initial construction, resulting in possible obstacles in the development of the teaching and learning process of algebraic thinking.

Keywords: Algebraic Thinking; Textbook; Teaching Algebra.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática como área do conhecimento científico é constituída por diversos ramos de estudo e pesquisa, tais como a Geometria, a Aritmética e a Álgebra. Dentre estes domínios da Matemática, a Álgebra surgiu com intuito de resolver problemas e necessidades presentes de diversas situações do cotidiano (BOYER, 1974).

Nas palavras deste autor, os Babilônios (1700 a.C.) já utilizavam uma linguagem algébrica específica na resolução de problemas práticos. Para se chegar a linguagem algébrica que hoje observamos em livros didáticos e em pesquisas científicas, diversas transformações ocorreram na maneira como esta área se desenvolveu, iniciando com uma linguagem em que tudo era escrito por meio de palavras (estágio retórico), passando posteriormente para uma escrita com apenas

algumas abreviações em suas inferências (estágio sincopado) e, finalmente para uma fase em que a representação era fundamentalmente atrelada ao uso de símbolos característicos desta área (estágio simbólico).

É de praxe observar que ao abordar a temática Álgebra, os alunos entendem que seu estudo restringe-se a busca de um valor desconhecido, por mera manipulação desvinculada de sentido, não construindo conceitos fundamentais, tais como o princípio da generalização que relaciona as áreas da Aritmética com a Álgebra (PEREIRA; SILVA; SILVEIRA, 2018).

Segundo os pressupostos de Usiskin (1995), as diversas concepções existentes de Álgebra, se relacionam com a maneira como são utilizadas as variáveis, destacando-se a Álgebra como a Aritmética generalizada, a Álgebra como procedimento na resolução de problemas e a Álgebra para interpretação de

relações entre grandezas e estudo das estruturas.

Nesse sentido, não cabe considerar a Álgebra como uma área que repousa suas construções apenas por meio de técnicas de manipulação de símbolos. Conceitos primários como o de regularidade, generalizações e relacionamento entre grandezas são fundamentais para o desenvolvimento e iniciação de um pensamento próprio desta área, denominado pensamento algébrico. Este é compreendido como um processo em que “estudantes generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem as generalizações por meio de um discurso argumentativo, e expressam-nas de formas progressivamente mais formais e adequadas com sua idade” (BLANTON; KAPUT, 2005, p. 413).

Buscando a construção do pensamento algébrico no processo de ensino e de aprendizagem da Álgebra, o governo estadual disponibiliza às escolas materiais didáticos para que o aprendizado seja efetivado. Esses materiais, em especial o livro didático é uma ferramenta muito importante para o professor em sua prática pedagógica, pois é um norteador do conteúdo, trazendo teoria e prática em um único material.

Ao nos referirmos sobre o ensino de Álgebra, aspectos como conceitos primeiros do pensamento algébrico (regularidade, generalização, relacionamento de grandezas) devem ser respeitados nos livros didáticos. Não seria coerente, pois, um material que não trabalhe com estes conceitos básicos antes de

apresentar o uso de símbolos que representam variáveis e incógnitas. Ademais, estes materiais devem empenhar-se no desenvolvimento de estruturas cognitivas lógico-matemáticas, em particular desde as séries iniciais, apresentando situações problemas investigativas, garantindo que o estudante possa construir uma base sólida no estudo da Álgebra.

Além de entender no que consiste o pensamento algébrico, para compreender a sua introdução no Ensino Fundamental é necessário analisar também qual é a abordagem que os materiais trazem quando o assunto é Álgebra, linguagem e pensamento. Deste modo, sabendo que o material mais usado e de mais fácil acesso nas escolas públicas seja o livro didático, é preciso uma grande atenção nas abordagens didáticas.

Segundo o Guia do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD (2020), no que se refere a temática de Álgebra, as obras buscam desenvolver o pensamento algébrico para compreender e utilizar modelos matemáticos que permitam o desenvolvimento de conceitos associados a representação, análise de grandezas, equivalências, variação, interdependência e proporcionalidade.

Corroboramos com Gil (2008), quando afirma que nos dias atuais a Álgebra é considerada extremamente importante para o aprendizado matemático do aluno, ocupando um lugar privilegiado nos livros didáticos. Contudo, as reflexões realizadas sobre o seu ensino ainda são insuficientes para minimizar o problema das dificuldades de compreensão dos seus conceitos e procedimentos. Desta maneira,

entendemos que realizar uma análise de como os conteúdos de Álgebra são abordados em obras do Ensino Fundamental poderá identificar se e como o pensamento algébrico, aspecto fundamental para a construção do conhecimento da Álgebra, é considerado na estruturação dos LD.

No entanto, como são apresentados os conteúdos de Álgebra nos livros didáticos para o Ensino Fundamental? Dito de outra maneira, estes livros didáticos respeitam o processo de construção do pensamento algébrico? Com dúvidas desta magnitude, este artigo tem por objetivo analisar se e como é realizada a construção do pensamento algébrico em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental. Para tanto, vamos considerar duas coleções de livros didáticos, do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental, disponibilizados para escolas públicas de um município do interior do estado de São Paulo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando os pressupostos de uma pesquisa científica que, segundo Mazzotti; Gewandsznajder (1998) inicia-se com a busca de respostas para perguntas norteadoras e, que se propõe a contribuir com a literatura existente apresentando novos questionamentos e explicações de um determinado problema, apresentamos as escolhas metodológicas deste trabalho. A pesquisa em tela se caracteriza como uma abordagem de cunho qualitativo que

segundo Denzin e Lincoln (2006), envolve uma interpretação do mundo. Isso significa que os pesquisadores estudam fenômenos a partir de questionamentos, dando assim, significado a eles.

Para tanto, as inquietações que nos moveram foram: como são apresentados os conteúdos de Álgebra nos livros didáticos para os alunos do Ensino Fundamental? Estes livros respeitam o processo de construção do pensamento algébrico? Como são apresentados os conceitos de incógnita e variável aos alunos? Em consonância com tal problemática, nosso objetivo é analisar se e como são abordados conceitos de Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, foram consideradas duas coleções de livros didáticos utilizados em duas escolas públicas em um município do centro-oeste paulista, à quais denominaremos por CLD1 e CLD2.

Esses livros foram escolhidos, pois são utilizados em duas escolas do supracitado município em que um dos pesquisadores leciona e, também por estarem na lista de livros aprovados pelo PNLD.

Na busca de respostas para nosso problema, além de atingir nosso objetivo de pesquisa, adotamos como método de análise de dados a Análise de Conteúdo de Bardin (AC). Para Bardin (2011), o termo análise de conteúdo significa:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando-a 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) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Bardin (2011) afirma que o foco é qualificar as vivências do ser, assim como aceitar suas percepções sobre determinado objeto, mas, a Análise de Conteúdo também pode ser usada de uma ótica matemática dessa abordagem. Dessa forma a AC se caracteriza como um conjunto de técnicas de pesquisa que permitem a descrição de mensagens, atreladas ao enunciado, bem como também, inferências sobre os dados coletados na pesquisa.

De acordo com Bardin (2011), a Análise de Conteúdo pode ser descrita por algumas etapas/fases em seu processo de construção, visando a categorização dos dados analisados:

Fase 1 - Pré-análise: Nesta etapa, o pesquisador realiza a escolha dos documentos que serão analisados, formula as hipóteses, objetivos e elabora os indicadores que vão fundamentar a interpretação final;

Fase 2 - Exploração do material: Depois de escolher o material, o mesmo é submetido a um estudo mais aprofundado que é orientado pelas hipóteses e também pelo referencial teórico. Nesta fase podem ser utilizados alguns procedimentos como a categorização, buscando apanhados que podem coincidir ou divergir das ideias;

Fase 3 - Interpretação referencial: Nessa fase, o pesquisador aprofunda a sua análise e chega a resultados mais concretos da

pesquisa, respondendo aos questionamentos iniciais.

Nesta pesquisa, após a etapa da pré-análise, em que foram formuladas as hipóteses e o objetivo já apresentados, foi realizada a exploração do material objetivando a construção de categorias de análise. Para Bardin (2011) as categorias devem possuir algumas qualidades e fazer jus às indagações dos pesquisadores. Quando as categorias são bem definidas, juntamente com os temas, não haverá distorções devido a subjetividade dos analistas, sendo que, o pesquisador deve escolher categorias produtivas que auxiliarão no processo de interpretação dos dados obtidos.

Nesse sentido, foram elencadas duas categorias de análise que indicam algum aspecto específico do pensamento algébrico relacionado com os capítulos dos livros didáticos que tratam de Álgebra.

A primeira categoria C1: Noções básicas para a construção do pensamento algébrico, foi construída considerando um pré-requisito muito importante aos alunos, que é a construção de noções básicas do pensamento algébrico, antes mesmo de serem introduzidos os conceitos de incógnita e variável. A segunda categoria C2: Introdução à significação de variável, é de extrema importância, pois será analisada a maneira como são introduzidos tais conceitos.

Quadro 1: Categorias construídas para a análise dos livros didáticos.

Categorias	O que será analisado
C1: Noções básicas para a construção do pensamento algébrico.	Segundo o PNLD (2020), nos anos iniciais do Ensino Fundamental II (6º e 7º anos) deve-se trabalhar conteúdos que desenvolvem as noções básicas de pensamento algébrico. O material traz essa abordagem? Se sim, como é realizada?
C2: Introdução à significação de variável e incógnita.	Também é uma etapa fundamental na construção do pensamento algébrico que todo Livro Didático deve apresentar. Como foi realizada a introdução do conceito de variável e incógnita? Qual introdução é feita para tanto? Distinguem variável de incógnita?

A seguir, são apresentadas as análises realizadas à luz das teorias discutidas neste artigo, pautadas nas categorias elencadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciaremos nossa discussão apresentando as análises referente a primeira categoria, que trás luz à informações sobre as noções básicas do pensamento algébrico em ambas as coleções de livros didáticos. Em seguida, será discutida a categoria dois, em que são explanadas as possíveis diferenciações sobre os conceitos de variável e incógnita.

Categoria 1: Noções básicas para a construção do pensamento algébrico.

Nesta categoria vamos dar ênfase às coleções de 6º e 7º anos, já que segundo o PNLD (2020) devem ser desenvolvidas noções básicas do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental II (6º e 7º anos). Entretanto serão também analisadas as coleções dos anos finais do Ensino Fundamental II (8º e 9º anos) objetivando verificar a continuidade da apresentação dos conceitos de Álgebra,

fundamental no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Coleção de Livro Didático 1 (CLD1)

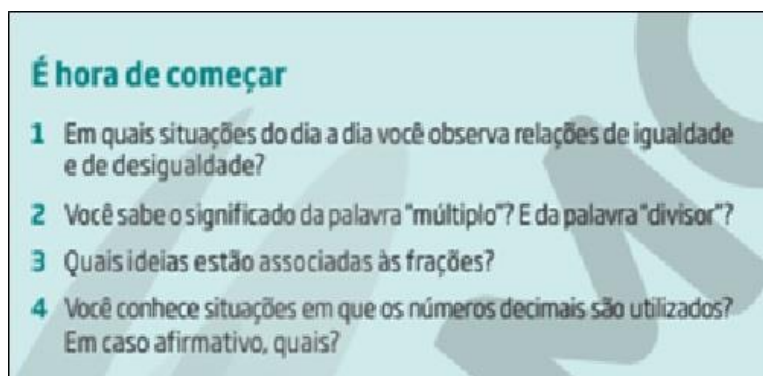
A análise dessa categoria inicia-se observando como é realizada a construção/introdução do pensamento algébrico por meio de ideias básicas, tais como grandezas, equivalências, variação, interdependência e proporcionalidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental II.

Segundo a abordagem da CLD1, no capítulo quatro do 6º ano, é retomado e aprofundado o conceito de igualdade, bem como suas propriedades e operações. Esses conhecimentos prestam-se como fundamento para o desenvolvimento das habilidades relacionadas à conceitos básicos da Álgebra, que serão abordadas em anos posteriores.

Na página introdutória do capítulo, são apresentadas algumas indagações para o aluno, com o objetivo de instigar a curiosidade dos mesmos para outros assuntos que serão abordados em capítulos posteriores. Podemos verificar na Figura 01 algumas questões que são lançadas aos alunos relacionando a Álgebra e o seu cotidiano. Ao realizar tais reflexões, o aluno

se torna protagonista do aprendizado e o conteúdo poderá apresentar maior sentido em sua construção.

Figura 1. Introdução ao estudo da Álgebra em CLD1.



Fonte: Recorte da CLD1, 6º ano, página 87.

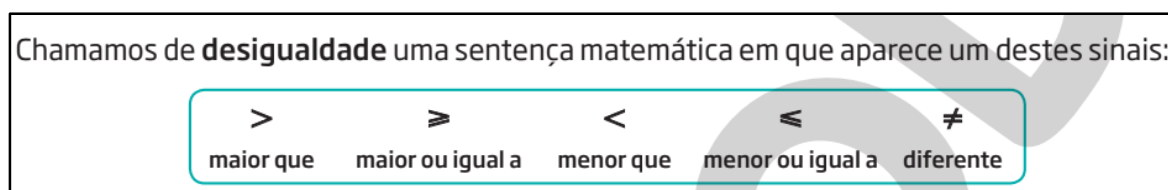
A abordagem do pensamento algébrico na CLD1 acontece de forma prefacial quando inserido os conceitos de igualdade e sentenças matemáticas. A linguagem utilizada é adequada e interativa, propondo regularmente situações-problemas presentes no cotidiano do aluno, seguindo os pressupostos de Lajolo (1996), em que afirma que para atender as demandas cotidianas a linguagem dos livros didáticos deve ser clara, de fácil acesso, compreensível e estimulante para o aluno.

Ademais, este livro traz um material exploratório contendo atividades audiovisuais e em equipe, curiosidades e tópicos relacionados

com a história da Matemática, tornando a introdução de conceitos básicos do pensamento algébrico contextualizada. Soma-se a tais fatos, a apresentação de exercícios e atividades propostas coerentes com as habilidades essenciais para a referida idade/ano, corroborando com as ideias de Ponte, Branco e Matos (2009) sobre as três vertentes básicas para construção do pensamento algébrico já supramencionadas: representar, raciocinar e resolver problemas.

Podemos observar a introdução de alguns signos matemáticos nesta coleção, quando abordado o conteúdo de desigualdade.

Figura 2. Apresentação de signos matemáticos.



Fonte: Recorte da CLD1, 6º ano página 99.

Esta coleção também disponibiliza algumas seções de aprofundamento, tais como a seção “Trabalhando os conhecimentos adquiridos” cujo objetivo é retomar os conceitos e procedimentos vistos em capítulos anteriores, incentivando a revisão, a autoavaliação e a criatividade por meio da resolução e elaboração de problemas. Esta seção também incentiva a elaboração de questões, favorecendo o desenvolvimento de algumas Competências Gerais previstas na BNCC (2017), como por exemplo, a Competência “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções”.

A unidade temática Álgebra da BNCC é apresentada na CLD1 nos capítulos 4: Igualdades e desigualdades, e 6: Frações. Ressaltamos que no capítulo 6, o conteúdo de introdução à Álgebra é visto de forma bastante introdutória, já que ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental, a Álgebra privilegia o desenvolvimento dos processos de abstração e de generalização. Assim sendo, destacamos que a introdução do pensamento algébrico nesta coleção acontece de forma sutil e não com algoritmos mecanizados que privilegiam exercícios de fixação descontextualizados.

Temos de ter em vista que, várias habilidades matemáticas que desenvolvem o

pensamento algébrico bem como a Álgebra, vão sendo aprofundadas ao longo de todo Ensino Fundamental e que os conteúdos, expressões algébricas, equações, sequências recursivas e não-recursivas são trabalhados em forma espiralada, sendo sempre retomado em séries subsequentes.

Outro ponto importante que foi verificado na CLD1 é que conceitos básicos de Álgebra são apresentados e utilizados como ferramenta no ensino de outras áreas do conhecimento matemático, como por exemplo, em Geometria, Números, Grandezas e Medidas, corroborando com a BNCC quando afirma que a Álgebra tem como finalidade desenvolver o pensamento algébrico essencial para compreender modelos matemáticos e representar grandezas, relacionando-as com o cotidiano.

Na edição do 7º ano, a introdução do pensamento algébrico ocorre de forma mais evidente nos capítulos 6: Linguagem Algébrica e Regularidades e 8: Proporcionalidade, em que se inicia o estudo com a apresentação da Sequência de Fibonacci, de forma bem contextualizada, para posteriormente prosseguir com os estudos das expressões algébricas. Nesse sentido, a abordagem proposta por esta coleção corrobora com as inferências apresentadas na BNCC (2017), ao se tratar do desenvolvimento do pensamento algébrico.

Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências

numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados (BNCC, 2017, p.268).

No tópico sobre “Equações” o livro desenvolve a habilidade do pensamento algébrico, abordando de forma bem clara, completa e objetiva por meio de vários exemplos utilizando operações com as equações, situações-problemas, atividades e exercícios de fixação e complementação da

habilidade. Após a explicação sobre expressões, operações algébricas e equações, a CLD1 traz o tópico sequências, utilizando-se já da linguagem algébrica construída pelo aluno, para explicar a lei de formação recursiva de sequências diversas interligando os conteúdos: expressões algébricas e sequências.

Também podemos observar várias situações-problemas, conforme a Figura 03, que antecedem as atividades, proporcionando significado ao aluno ao resolver posteriormente em seu material. Além disso, a coleção aborda a representatividade, mostrando diversas situações em que a Álgebra pode ser encontrada.

Figura 3. Situações-problemas significativas.

Nas Olimpíadas Escolares, houve uma prova de corrida de 1 km. Veja a sequência dos seis primeiros colocados.

Posição	Corredor
1ª	Adriana
2ª	Ana
3ª	Cláudio
4ª	Márcia
5ª	Daniel
6ª	Pedro



Essa sequência traz a lista de corredores com posições bem definidas. Em qualquer sequência, a posição de um elemento a define. Isto é, caso Adriana tivesse cruzado a linha de chegada atrás de Ana, ou seja, se em vez da 1ª posição ocupasse a 2ª, a sequência dos corredores seria outra.

A ideia de sequência aparece em muitas situações do dia a dia, como: a sequência de músicas que tocam numa rádio, a sequência dos números das casas em um dos lados de uma rua, o nome dos alunos na lista de chamada, entre outras.

Neste momento, vamos estudar algumas sequências com padrões numéricos.

Fonte: Recorte da CLD1, 7º ano, página 149.

Um aspecto que merece destaque, se refere a maneira como esta coleção lida com o desfecho da unidade, utilizando situações-problemas na seção “revisitando”, em que os alunos retomam as páginas do capítulo estudado, esclarecendo dúvidas que possam

surgir conforme resolvam os exercícios propostos.

A CLD1 finaliza o capítulo com a seção “É hora de extrapolar”, que propõe um trabalho que explora a pesquisa a comunicação e a colaboração, extrapolando, como o próprio

nome sugere, a habilidade e aprofundando com situações cotidianas por meio da elaboração de uma reportagem que pode ser realizada de maneira extraclasse.

Já nas edições do 8º e 9º anos, podemos observar que a CLD1 retoma conteúdos já abordados nas edições do 6º e 7º anos, tais como sequências recursivas, expressões algébricas, área e perímetro de polígonos e medidas de capacidade. Entretanto, alguns conteúdos algébricos que são explorados nessas edições necessitam de conceitos básicos do pensamento algébrico abordado em edições anteriores deste material.

Em síntese, a CLD1 é um material bastante robusto no que se refere à retomada de conteúdos para a construção do pensamento algébrico, de maneira que somente no livro do 9º ano, as ideias de variável e incógnita são desmistificadas.

Coleção de Livro Didático 2 (CLD2)

Nesta coleção, cada abertura de unidade é introduzida por uma imagem relacionada com o tema a ser discutido, com questões para contextualização visando mobilizar conhecimentos construídos anteriormente. Também dividida em vários capítulos, encontramos vários boxes com o intuito de favorecer compreensões, aprofundamentos e articular conteúdos.

Entretanto, tal boxes acabam poluindo a obra com muito recurso escrito, como é o caso da Figura 04 a seguir, em que o box se apresenta em meio a muita informação, não sendo algo atrativo visualmente para o aluno. Desta forma, cabe ao professor realizar um trabalho de leitura juntamente com a turma para que as informações dos boxes sejam devidamente exploradas.

Figura 4. Boxes informativos da CLD2.

PENSE E RESPONDA Resoluções na p. 306

1. Observe estas sequências:
 I) 3; 0,5; -1; 4
 II) 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, ...
 III) 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...
 Com base nessas sequências, responda:

a) Qual sequência apresenta um número finito de elementos? *A sequência I.*
b) Observe a sequência II: Anote o resultado da divisão de um termo pelo termo que vem imediatamente antes dele. Depois de escolher outros números e repetir o processo, escreva sua conclusão. Que relação podemos fazer entre um termo e o termo que vem imediatamente antes dele? *Pode-se concluir que o resultado obtido é sempre o mesmo; cada termo é o dobro do termo anterior.*
c) Vimos na Unidade 1 que a sequência III se chama sequência de Fibonacci. A sequência de Fibonacci foi montada sem uma regra definida como a sequência I ou foi montada com uma regra definida, como a sequência II? *Mesmo tipo da sequência II.*

SABIA QUE
 Utilizamos as reticências (...) quando queremos indicar que algo continua indefinidamente, ou seja, quando não tem fim.

Sequências como as sequências II e III são chamadas de **sequências recursivas**, enquanto sequências como a sequência I são chamadas de **sequências não recursivas**.

Uma sequência é **recursiva** quando cada termo depende do termo anterior ou de termos anteriores (conhecido o termo inicial).

São exemplos de sequências recursivas:
 * 4, 16, 256, 65536 → o primeiro termo é o número 4 e cada termo seguinte é o termo anterior elevado ao quadrado.

Fonte: Recorte da CLD2, 7º ano, página 132.

A CLD2 também apresenta tópicos como “Saiba que” e “Descubra mais”, seções que exibem sugestões de aprofundamento de estudos como, por exemplo, links, outros livros, informações complementares e curiosidades que fortalecem o aprendizado da Álgebra.

No que tange a Álgebra, a edição do 6º ano não possui um capítulo exclusivo desta temática, sendo que a mesma é diluída nas demais unidades, com os objetos do conhecimento: “Problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo” e “Propriedades da igualdade”.

Desta maneira, a construção do pensamento algébrico se verifica de modo sutil, sendo o professor o principal responsável pela introdução do pensamento algébrico em alguns tópicos, como por exemplo, perímetro de figuras planas.

Na edição do 7º ano, a introdução do pensamento e linguagem algébrica é realizada a partir da temática *self-service*. Não há discussão prévia com os alunos, de maneira que o assunto é inserido dentro de um tema que não é recorrente ao cotidiano dos alunos, contrapondo o que sugere a BNCC (2017), que defende a aplicação dos conhecimentos na vida real, sendo de suma importância a contextualização dos conceitos para dar sentido ao que se aprende.

Posteriormente, a CLD2 aborda o conteúdo de sequências recursivas e não-

recursivas, de maneira que em poucas páginas inicia o capítulo sobre expressões algébricas, apresentando poucos exemplos e uma quantidade elevada de textos. As operações com expressões algébricas e equações são abordadas de forma bem sucinta, separadas por capítulos curtos, contendo no máximo quatro páginas cada, um subsequente ao outro.

Alguns capítulos como o de “Equações” são iniciados com questões descontextualizadas, o que torna o aluno dependente de um mediador para compreender a ideia algébrica. Assim, mais uma vez o professor é extremamente necessário para intervir em tal material.

Observamos também em cada unidade, a seção “Um novo olhar”, que traz alguns questionamentos existentes ao aluno no encerramento da discussão do conteúdo, possibilitando além da retomada dos conceitos, outras reflexões e sistematizações. O interessante dessa seção é que permite um olhar individual de cada estudante sobre seu próprio aprendizado, para em seguida ser compartilhado com a turma.

No que tange as edições dos anos finais (8º e 9º ano) verificamos que existe uma continuidade dos conteúdos de Álgebra e aprofundamento em capítulos que abordam valor numérico de expressões algébricas, equações do 1º e 2º grau, sequências e grandezas.

O livro do 8º ano apresenta uma unidade que retoma o pensamento algébrico:

“Expressões e cálculo algébrico” o que deixa a aprendizagem significativa para o aluno, pois o mesmo irá retomar os conteúdos vistos na série antecedente. Outro fator muito importante é que a CLD2 aborda de forma bem favorável, conceitos sobre educação financeira atrelada a Álgebra. No livro do 9º ano é realizado o fechamento do ensino algébrico no Ensino Fundamental com os conteúdos: produtos notáveis e fatoração, equações do 2º grau e função. Neste último, se verifica o aprofundamento do conceito de variável, que será evidenciado e discutido na próxima categoria.

Tais conteúdos apresentados no 8º e 9º ano convergem para uma aprendizagem mais completa, corroborando com os PCNs (1998) em que afirmam que é o estudo das variações de grandezas e generalização de padrões que constroem a base para que os alunos possam explorar a noção de funções nos anos finais e retomar no Ensino Médio.

Categoria 2 (C2): Introdução à significação de variável e incógnita.

Nesta categoria vamos dar maior ênfase nas coleções dos 7º anos, pois segundo o BNCC (2017), é a etapa em que se realiza a abordagem entre variável e incógnita aos alunos, nos tópicos de expressões algébricas e equações. Desta maneira, apresentamos como é realizada a introdução do conceito de variável nas CLD1 e CLD2, indicando se existem ou não conceitos prévios, além de verificar possíveis distinções entre os conceitos de variável e

incógnita e como é feita tal apresentação aos alunos.

Coleção de Livro Didático 1 (CLD1)

O capítulo seis do 7º ano traz em sua abertura, conforme Figura 05, uma ilustração que elucida uma situação da história da Matemática, em que envolve uma sequência numérica, com o objetivo de apresentar um certo padrão de valores.

Figura 5. Introdução do Capítulo seis da CLD1.



Fonte: Recorte da CLD1, 7º ano, página 131.

Em seguida, no tópico “Expressões algébricas”, observamos o desenvolvimento da habilidade “compreender a ideia de variável”, representada por letra ou símbolo, na qual os alunos utilizam letras para representar valores desconhecidos, por meio dos conceitos de perímetro e de área de polígonos. São propostos exercícios para fixação do conhecimento construído, para em seguida abordar algumas

ARTIGO ORIGINAL

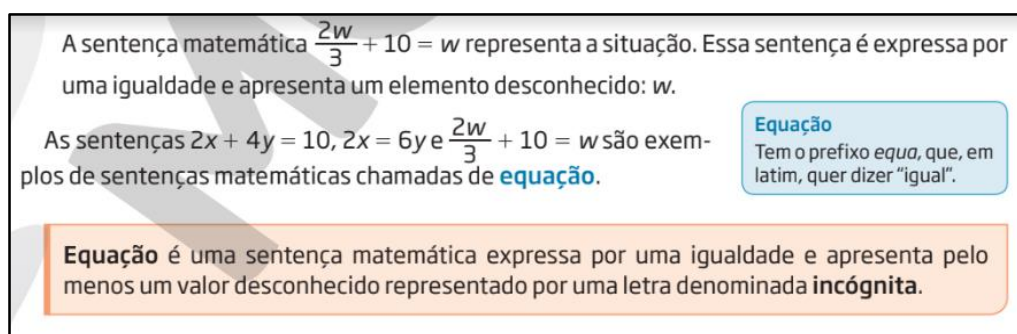
operações algébricas como adição e multiplicação.

Neste primeiro momento, não existe a diferenciação entre os conceitos de incógnita e variável. No entanto, a CLD1 traz consigo muitas imagens e exemplos com uma linguagem clara, o que facilita a introdução e diferenciação destes conceitos, corroborando assim com o Guia PNLD (2020), no qual afirma que para atender as demandas cotidianas, a linguagem abordada nos livros didáticos deve

ser compreensível, clara e de fácil acesso, estimulando o pensamento do aluno.

No tópico “Equações”, a coleção continua desenvolvendo a habilidade citada, apresentando então a definição de incógnita por meio de problemáticas envolvendo balanças (forma bem recorrente de introdução da Álgebra) e definindo o que é uma equação. Neste ponto, o livro deixa bem claro a importância da diferenciação entre incógnita e variável nas instruções para o professor.

Figura 6. Definição de Equação na CLD1.



Fonte: Recorte da CLD1, 7º ano, página 140.

Percebemos ainda que a CLD1 aborda de forma tradicional a ordem dos conteúdos, não utilizando da generalização aritmética para anteceder os conceitos de incógnita. É no tópico “Lei de formação de uma sequência numérica” que se inicia o desenvolvimento da habilidade “utilização da simbologia algébrica”, para expressar regularidades encontradas nas sequências numéricas, ou seja, após a apresentação dos conhecimentos sobre incógnita e equação, isto no 7º ano.

Já no 8º ano, o conceito de incógnita é abordado nos tópicos de equações do 1º e 2º

grau e sistemas de equações, não trazendo ainda a definição de variável ao aluno, já que o desenvolvimento do pensamento algébrico deve ser retomado e aprofundado nos anos finais, seguindo o que a BNCC (2017) afirma:

É necessário, portanto, que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação. As técnicas de resolução de equações e inequações, inclusive no plano cartesiano, devem ser desenvolvidas como uma maneira de representar e resolver determinados tipos de problema, e não como objetos de estudo em si mesmos (BRASIL, 2017, p. 270).

Assim sendo, inferimos que a percepção de padrões contribui para a compreensão dos procedimentos e para o desenvolvimento de expressões algébricas. Ademais, o trabalho com funções de maneira que a introdução das letras como variável, como incógnita ou como símbolo, é trabalhada no livro didático do 9º ano e apresentada na CLD1 de forma dinâmica e contextualizada, com a apresentação de várias situações-problemas de seu cotidiano.

Coleção de Livro Didático 2 (CLD2)

Tal coleção apresenta uma abordagem inicial sobre incógnita também no 7º ano, no quinto capítulo do livro com uma situação problema a respeito de restaurantes *self-service*. Tal unidade retoma o estudo de regularidades em sequências, ampliando o trabalho iniciado na primeira unidade deste mesmo volume, destacando as sequências recursivas e a determinação da lei de formação e do termo geral expressos com o uso de signos algébricos, em que verificamos o uso da generalização aritmética para compor o processo de ensino e de aprendizagem.

Podemos observar ainda que, o tema equações do 1º grau é abordado em diversos contextos, aplicando os princípios de igualdade na resolução de problemas, além de explorar gráficos de linhas. Neste tópico se verifica o momento em que os professores podem questionar os alunos sobre o significado de tara de uma balança (um valor a ser descontado quando queremos, por exemplo, desconsiderar

a embalagem de um produto ou a massa do prato em um restaurante), levando o aluno a questionamentos pautados na Álgebra para resolução dos mesmos.

Ao iniciar o capítulo sobre “Sequências”, a CLD2 não apresenta uma diversidade de problemas com imagens, nem tão próximos à realidade dos alunos, trabalhando com uma linguagem mais rebuscada. Para mais, o capítulo “Expressões Algébricas”, aborda a ideia de variável e incógnita e, em apenas uma página, busca realizar tal diferenciação, que ao nosso olhar não ocorre de forma tão clara para o aluno.

Após tal abordagem a CLD2 trata do conceito de igualdade e propriedades de equivalência, buscando uma introdução aos símbolos e conceitos matemáticos para se trabalhar o conteúdo do capítulo de “Equações”. A coleção deixa a desejar nos exemplos e na forma como ilustra seus exercícios, situações-problemas e desafios já que não possuem interação uns com os outros, deixando de lado o cotidiano dos alunos e a linearidade no processo de ensino e de aprendizagem, em oposição ao que o PNLD (2020) afirma:

O livro didático deve zelar pela apresentação articulada dos objetos de conhecimento e habilidades, nos diferentes campos da Matemática, visando à garantia do desenvolvimento das competências específicas e gerais pelo(a) estudante, como previsto na BNCC. Tais articulações permitem ao(à) estudante perceber que os conhecimentos matemáticos não são

isolados em campos
estanques e/ou
autossuficientes (BRASIL,
p.7, 2020).

Podemos observar que os conceitos de equação e incógnita são retomados neste processo em um pequeno box explicativo, que se perde em meio aos problemas e outras explicações, não se mostrando didático para o aluno.

Considerando que os alunos já tiveram um primeiro contato com o estudo das equações de 1º grau no 7º ano e, no 8º ano retomam esse estudo e aprofundam o tema, abordando as equações literais, fracionárias e as equações do 1º grau com duas incógnitas, é possível o estudo da representação geométrica desse tipo de equação no plano cartesiano e sua utilização como método para resolução de um sistema de equações.

Finalizando nossa análise da CLD2, o conceito de função e variável é mencionado no 9º ano, no último capítulo do livro, com o objetivo de levar os alunos a compreender e identificar relações entre duas grandezas, compreender a noção de função por meio de vários contextos, escrevendo a lei de formação e representação.

4. CONCLUSÃO

Por meio da análise e discussão dos dados, podemos afirmar que as duas coleções de livros didáticos analisados, CLD1 e CLD2, estão correlacionadas com o Guia PNLD (2020), ofertando ao aluno o tópico Álgebra, trazendo exercícios, situações-problemas, desafios interligados com outras áreas

matemáticas como Geometria, Grandezas e funções.

A introdução do pensamento algébrico acontece de forma mais efetiva na CLD1, trazendo símbolos, conceitos e questionamentos já na edição do 6º ano. A linguagem é bem clara e objetiva, os exercícios muito bem contextualizados e inseridos na realidade dos alunos, o que torna a introdução da Álgebra mais eficaz, trazendo sentido à aprendizagem. Para a CLD2 não foi possível visualizar a introdução do pensamento algébrico na coleção do 6º ano. Essa introdução acontece como ferramenta para resolução de algumas situações-problemas, sendo a Álgebra diluída em outras áreas do conhecimento matemático, nas demais obras desta coleção. A linguagem desta coleção não é tão clara e objetiva para as crianças dessa idade, podendo se tornar maçante sua leitura, caso o aluno o faça sozinho.

No que se refere a categoria 2 (Introdução à significação de variável e incógnita), a diferenciação entre os conceitos de incógnita e variável não acontece na CLD1, deixando a cargo do professor, em suas orientações didáticas do livro, realizar tal processo. Ressaltamos, contudo que, embora não se verifique um momento em que se defina tal distinção de conceitos, os exemplos elucidam de forma clara e coerente suas alteridades. Contrariando esta abordagem, na CLD2, esse processo é efetuado, porém de forma inconsistente, sendo trabalhado em apenas uma página do material do 7º ano e de forma nebulosa em meio a poluição textual.

Ainda na CLD2 os problemas expostos não se integram, faltando contextualização e dinamismo.

Em síntese, a CLD1 apresentou características mais propícias à construção do pensamento algébrico. Não estamos inferindo que a CLD2 não favorece tal construção, mas que dentre as analisadas no escopo deste trabalho, aquela que mais atendeu aos preceitos apontados na introdução do trabalho é a primeira coleção de livros didáticos.

Assim sendo, ressaltamos que ambas as coleções consideram a construção do pensamento algébrico, principalmente nas edições do 6º e 7º anos e tal construção fundamentam-se como precursora nos anos posteriores para continuidade do ensino da Álgebra. Além disso, ficou evidente o quanto a aprendizagem necessita de significado e de acompanhamento, principalmente se tratando de um material tão rico e necessário como os livros didáticos. Desta forma cabe ao professor ser o mediador do conhecimento, dando enfoque aos conteúdos, informações e tópicos que ambas as coleções trazem em seu corpo.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. & GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1998.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70, 2011. (Obra original publicada em 1977).

BLANTON, M. L.; KAPUT, J. J. Characterizing a classroom practice that

promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 36, n. 5, p. 412-443, nov. 2005.

BOYER, C. B. **História da matemática**. Tradução: Elza Gomide. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1974.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos de álgebra**. 2008. 120 p. Dissertação (Programa de pós-graduação em educação em ciências e matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

LAJOLO, M. **"Livro didático: um (quase) manual de usuário"**. Em Aberto, Brasília, n.69, jan./mar. 1996.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia Digital do PNLD 2020**. Brasília: MEC, 2019.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCNs). **Introdução Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PEREIRA, D., SILVA, J., SILVEIRA, V. **Álgebra no Ensino Fundamental: Por que pesquisar?** 2018. Dissertação (Programa de pós-graduação em educação em ciências e matemática). Pontifícia Universidade Católica de Goiás

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Ministério da Educação de Portugal, 2009.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (orgs.). **As ideias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995. p. 9-22.