

UM ESTUDO HERMENEUTICO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DA ÁLGEBRA NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Elis Regina de Oliveira Pinto
UNESP
elis.regina.op@gmail.com

Fabiane Mondini
UNESP
fabiane.mondini@gmail.com

Resumo:

Este artigo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa concluída sobre a organização da Álgebra na legislação escolar brasileira compreendida no período de 1980 até 2014. Nesse texto, focamos o modo como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) organizam a Álgebra no sistema escolar. O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa qualitativa com abordagem fenomenológica, utilizando-se da hermenêutica para a análise dos dados e teve como norteadora uma interrogação acerca da presença da Álgebra na legislação escolar brasileira, organizadora do Ensino Fundamental. Finalizamos o texto com a exposição de uma metacompreensão do PCN elaborada com base nas convergências das análises realizadas, destacando como esse documento organiza o ensino de Matemática e qual a concepção de Álgebra é inserida no contexto escolar, por meio da legislação educacional.

Palavras-chave: Álgebra; Ensino Fundamental; Legislação Escolar Brasileira.

1. Introdução

Este artigo é resultado de uma pesquisa concluída sobre a organização da Álgebra no Ensino Fundamental, dada pela legislação escolar brasileira, compreendida no período de 1980 até 2014. A pesquisa foi realizada mediante a análise dos documentos legais que orientam os currículos escolares nacionais, com o objetivo de indicar o movimento pelo qual a Álgebra foi inserida na organização escolar brasileira nos últimos anos. O desenvolvimento do trabalho se deu por meio de pesquisa qualitativa, com abordagem fenomenológica, utilizando-se de procedimentos hermenêuticos para a realização das análises dos textos legais.

A pesquisa qualitativa desenvolvida na abordagem fenomenológica não se pauta em métodos pré-determinados, mas sim numa postura ou atitude diante do fenômeno investigado.

Seu processo inicia na formulação da interrogação que pode ser compreendida como o norte da pesquisa, pois esta indica qual o caminho a ser percorrido pelo pesquisador, e auxilia a delimitar os procedimentos a serem adotados para o desenvolvimento do trabalho.

Nesse sentido, este estudo teve como norteador a seguinte interrogação: “como se dá a presença da Álgebra na legislação escolar brasileira que organiza o Ensino Fundamental?”. Para percorrermos esta interrogação, recorreremos às leis nacionais e procuramos por aquelas que tinham indícios ou modos explícitos de tratar a Álgebra no Ensino Fundamental. Buscamos também compreender o meio histórico, social e político em que os documentos foram instituídos tendo como enfoque o panorama educacional da época, e os movimentos que influenciaram o ensino de Matemática no país.

2. O caminho escolhido para compreender o investigado

A constituição dos dados da pesquisa iniciou com o levantamento da legislação educacional sancionada no período de 1980 até 2014. Foram selecionados os documentos que versavam especificamente sobre a Matemática e sobre a organização escolar brasileira. Neste período constatamos que o único documento a abordar a Álgebra no Ensino Fundamental são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, publicados em 1998.

Em posse dos documentos, iniciamos o processo de análise fenomenológica-hermenêutica. Direcionadas pela interrogação norteadora da pesquisa, cada documento foi lido diversas vezes, de forma atenta, e destacamos os trechos relevantes para a compreensão do investigado. Na sequência, iniciamos um segundo momento da análise, onde buscamos investigar os possíveis significados dos trechos destacados, de acordo com sua relação com a totalidade do documento e com o contexto histórico em que a lei foi gerada. Segundo Bicudo (2011, p.49) “a análise hermenêutica de textos escritos em linguagem proposicional foca palavras e sentenças que dizem e o modo de dizer no contexto interno e externo ao próprio texto”. Esta etapa nos remeteu a consultar fontes históricas, estudar a etimologia das palavras significativas e autores que tratam sobre o tema, no intuito de realizar o estudo hermenêutico dos possíveis significados, para compreender a lei em sua historicidade.

De acordo com Palmer (2006, p.237) ao partirmos para o movimento de compreensão de textos ou documentos históricos, o caminho da interpretação se dá no momento presente. O esforço não é o de tentar restaurar os pensamentos do autor, ou de uma época passada, desse modo, a interpretação não é a explicação do texto no mundo em que foi criado e sim do que ele significa para nós, hoje. Há que se destacar também que o processo de compreensão não é ingênuo, pois ao partir em busca de compreender algo, já trazemos conosco implicitamente algum conhecimento prévio sobre o objeto, isto é, uma pré-compreensão. Segundo o mesmo autor, esse processo trata-se de uma operação referencial, na qual utilizamos o que já conhecemos como base comparativa. O ato de compreender engloba o movimento dialético de ida e vinda entre o todo e as partes, mas desde que haja uma concordância entre esses elementos. Conforme as partes vão sendo interpretadas, a visão do todo vai se formando, e quando se tem a visão completa de um texto ou fenômeno, consegue-se também a compreensão não só de seu sentido amplo como também do sentido de cada uma de suas partes. Portanto, para esta modalidade de análise, é necessário compreender o texto em sua totalidade dentro do contexto no qual está inserido, e assim, atribuir sentido ao percebido.

Desse modo, realizamos o estudo hermenêutico de cada texto-lei. Na sequência, destacamos em unidades significativas, os sentidos tomados como importantes perante a interrogação norteadora. Essas unidades são sínteses de ideias, que segundo a nossa interpretação, respondem a questão norteadora e reúnem os sentidos postos em evidência no estudo hermenêutico. A partir das unidades significativas, estabelecemos as convergências destas unidades, de forma a sintetizar o estudo realizado, abrindo a possibilidade de uma metacompreensão a respeito da organização da Álgebra nos documentos oficiais, dada pelos PCN, que organiza o ensino de Matemática.

O quadro I apresentado na continuidade do texto expõe parte do movimento de análise realizada sobre os PCN de Matemática do terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, dada a impossibilidade de apresentarmos a análise completa, devido ao limite de páginas desse trabalho.

Quadro I – Recorte da análise dos PCN de Matemática

Recortes dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática	Estudo hermenêutico PCN - Matemática	Unidades Significativas	Convergências das Unidades Significativas
<p>Conteúdos propostos para o ensino de Matemática no terceiro ciclo</p> <p>No decorrer do trabalho com os números, é fundamental estudar algumas relações funcionais pela exploração de padrões em sequências numéricas que levem os alunos a fazer algumas generalizações e compreender, por um processo de aproximações sucessivas, a natureza das representações algébricas. A construção dessas generalizações e de suas respectivas representações permite a exploração das primeiras noções de álgebra.</p> <p>Devido à complexidade que caracteriza os conceitos e procedimentos algébricos não é desejável que no terceiro ciclo se desenvolva um trabalho visando ao aprofundamento das operações com as expressões algébricas e as equações. É suficiente nesse ciclo que os alunos compreendam a noção de variável e reconheçam a expressão algébrica como uma forma de traduzir a relação existente entre a variação de duas grandezas. É provável que ao explorar situações-problema que envolvam variação de grandezas o aluno depare com equações, o que possibilita interpretar a letra como incógnita. Nesse caso, o que se recomenda é que os alunos sejam estimulados a construir procedimentos diversos para resolvê-las, deixando as técnicas convencionais para um estudo mais detalhado no quarto ciclo.</p>	<p>Para o terceiro ciclo do Ensino Fundamental, especificamente no trabalho com números, orienta-se explorar situações que levem a construção de generalizações e suas representações, introduzindo as primeiras noções da Álgebra formalizada.</p> <p>“Uma primeira implicação pedagógica de caráter geral refere-se ao momento de iniciação do pensamento algébrico no currículo escolar. [...] esse tipo de pensamento não prescinde de uma linguagem estritamente simbólico formal para sua manifestação, não há razão para sustentar uma iniciação relativamente tardia ao ensino aprendizagem da Álgebra. Ao contrário, acreditamos que, desde as séries iniciais, o trabalho com esse tipo de pensamento se deve fazer presente na formação do estudante.” (FIORENTINI; MIGUEL; MIORIM, 1993, p.88).</p>	<p>III 13 Ao trabalhar com o bloco de conteúdos dos Números, os PCN de Matemática sugerem que sejam exploradas situações em que o aluno possa chegar a generalizações por meio do processo de aproximações sucessivas, a fim de explorar as primeiras noções de álgebra.</p> <p>III 14 Os PCN de Matemática não recomendam o estudo aprofundado da Álgebra no terceiro ciclo, pois os procedimentos algébricos deverão ser estudados detalhadamente no quarto ciclo.</p> <p>III 15 Para este ciclo é suficiente que os alunos compreendam a noção de variável e reconheçam a expressão algébrica como uma forma de traduzir a relação existente entre a variação de duas grandezas.</p>	<p>Como trabalhar com a Álgebra no terceiro ciclo do Ensino Fundamental.</p> <p>Como trabalhar com a Álgebra no terceiro ciclo do Ensino Fundamental.</p> <p>Como trabalhar com a Álgebra no terceiro ciclo do Ensino Fundamental.</p>

Fonte: organização das autoras.

Ainda prosseguindo com o movimento de análise, percebemos que era possível fazer um novo agrupamento de ideias entre algumas convergências das unidades significativas. Essas convergências foram reagrupadas e chamadas de “Ideias Nucleares”, por sintetizarem características do fenômeno investigado na pesquisa, ou seja, da organização da Álgebra na Educação Básica dada pela legislação escolar brasileira. A partir das ideias nucleares elaboramos uma metacompreensão a respeito do analisado. O compreendido nesse movimento está exposto na continuidade do texto.

3. A Matemática para o Ensino Fundamental proposta pelos PCN

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, assim como das demais áreas de conhecimento, surgiram com a finalidade de organizar o ensino escolar e estruturar os conteúdos mínimos, haja vista que a legislação vigente em 1990 estava desatualizada. A nível nacional, até então, era advinda das Portarias Ministeriais nº 966 e 1045, ambas de 1951. Os documentos subsequentes a 1951, como as LDB de 1961 e de 1971, não continham alterações legais para as disciplinas escolares, referentes a seus conteúdos.

De forma geral, os PCN de Matemática visam fornecer elementos para ampliar o debate sobre o ensino de Matemática entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da área: pais, professores, gestores, alunos, comunidade, profissionais da educação, etc. Apresentam-se também como orientadores da prática escolar, a fim de contribuir para que todos os educandos “tenham acesso ao conhecimento matemático que lhes possibilite de fato sua inserção, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.” (BRASIL, 1998, p.15). Além do ambiente intraescolar, os PCN passam a nortear também a elaboração de currículos, documentos oficiais, propostas pedagógicas, livros e materiais didáticos das Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, e demais órgãos que regem o Ensino Fundamental.

Os PCN de Matemática para o Ensino Fundamental não possuem caráter de obrigatoriedade, assim que, as diretrizes contidas no documento são orientadoras do ensino de Matemática em todo o país, sem a característica de um modelo nacional fechado, seu intuito é a concepção de um referencial aberto, que deve ser adaptado de acordo com as diversidades

regionais. Sendo assim, este documento não apresenta especificamente quais são os conteúdos para cada série escolar, esta orientação fica a cargo das propostas curriculares estaduais.

A seleção de conteúdos dos Parâmetros Curriculares de Matemática está organizada em quatro campos de estudo. Estes campos são intitulados blocos de conteúdos e abrangem o estudo de Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Essa forma de agrupamento permite ressaltar as especificidades dos conteúdos, expondo os objetivos e características de cada bloco.

A organização do ensino da Matemática escolar em blocos de conteúdos no Ensino Fundamental caracteriza-se como uma inovação para os currículos em esfera nacional, considerando-se a ausência de uma legislação anterior específica para esta área de conhecimento que fosse atual e abrangente como os PCN de Matemática. Inova também ao acrescentar um bloco específico intitulado Tratamento da Informação, visando atender a demanda social quanto ao tratamento de dados e a interpretação de informações.

Os blocos de conteúdos permanecem os mesmos para todos os ciclos do Ensino Fundamental, permitindo assim a otimização do tratamento didático dos conteúdos. Os PCN de Matemática destacam também a possibilidade didática de estabelecer com os temas abordados, relações internas aos blocos. Cada bloco de conteúdos é abordado de acordo com o nível e a necessidade de cada série/ano escolar, desse modo, os conteúdos se repetem ao longo do Ensino Fundamental, cada vez mais aprofundados, exigindo um nível de raciocínio maior de acordo com a maturidade dos educandos. Destaca-se ainda a possibilidade de estabelecer relações entre os blocos. Os conteúdos algébricos, por exemplo, podem ser abordados nos blocos de Números e Operações assim como em Grandezas e Medidas, permitindo que os temas discutidos em um ciclo sejam revistos mais profundamente no ciclo seguinte, com a característica de retomar os mesmos conteúdos com outras abordagens possibilitando a construção do conhecimento de forma sólida.

4. A organização da Álgebra no Ensino Fundamental proposta pelos PCN de Matemática

Para os PCN de Matemática o estudo da Álgebra possibilita o desenvolvimento de capacidades fundamentais para o processo de ensino e de aprendizagem, como a abstração e a

generalização, além de instrumentalizar o educando na resolução de problemas. O documento orienta que a abordagem de conceitos algébricos seja realizada de forma intuitiva desde os ciclos iniciais do Ensino Fundamental, e somente nos ciclos finais recomenda-se formalizar, aprofundar e ampliar esses conceitos. O ensino de Álgebra é apresentado nesse documento nos blocos de conteúdo: Números e Operações e Grandezas e Medidas. No que se refere ao bloco de Números e Operações, orienta-se que os conceitos algébricos sejam explorados através de situações-problema que permitam ao aluno reconhecer as diferentes funções da Álgebra, a partir da generalização de padrões e do estudo da variação de grandezas. É proposto ainda como orientação didática explorar situações que levem o aluno a representar os problemas por meio de equações e inequações, de modo a facilitar a abstração do conceito de equação e suas formas de resolução. Essa abordagem dá condições para introduzir a noção de função nos ciclos finais, mesmo que esse conceito seja componente do currículo de próximo nível escolar. No bloco Grandezas e Medidas, é proposto que a abordagem das diferentes grandezas como: velocidade, densidade demográfica e suas relações de interdependência, sejam exploradas de forma a proporcionar contextos para que os educandos possam expressá-las algebricamente.

No terceiro ciclo do Ensino Fundamental que compreende o 6º e 7º anos, o ensino de Matemática, objetiva por meio da exploração de situações de aprendizagem, o desenvolvimento do pensamento numérico, algébrico e geométrico, assim como o desenvolvimento da competência métrica, do raciocínio de proporcionalidade e combinatório. Especificamente sobre o pensamento algébrico, os PCN enfatizam que o aluno deve ser capaz de:

*reconhecer que representações algébricas permitem expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas, traduzir situações-problema e favorecer as possíveis soluções;

* traduzir informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa, generalizando regularidades e identificar os significados das letras;

* utilizar os conhecimentos sobre as operações numéricas e suas propriedades para construir estratégias de cálculo algébrico (BRASIL, 1998, p. 64).

Sobre o pensamento algébrico, Fiorentini, Miorim e Miguel, (1993, p.89) afirmam que “este se potencializa à medida que, gradativamente, o estudante desenvolve uma linguagem

mais apropriada a ele”, nesse sentido, o estudo da Álgebra pretende o desenvolvimento da linguagem, mas de forma moderada e sem a exigência da formalização.

No terceiro ciclo é essencial que o aluno compreenda a natureza das representações algébricas, para isso ao longo do trabalho com números, considera-se importante abordar a exploração de padrões em sequências numéricas e o processo de aproximações sucessivas para se obter generalizações, permitindo assim trabalhar com os alunos as primeiras noções de Álgebra. Conforme os conceitos e procedimentos especificados para o terceiro ciclo, os PCN reforçam ser satisfatório que o aluno compreenda a noção de variável, e saiba reconhecer a expressão algébrica como uma forma de traduzir a relação existente entre a variação de duas grandezas.

Neste ciclo, o estudo da Álgebra não requer um tratamento aprofundado considerando que os conteúdos algébricos terão maior ênfase no ciclo seguinte, deste modo reforça-se uma das ideias norteadoras dos PCN sobre a construção do conhecimento, conforme podemos constatar no trecho seguinte sobre qual deve ser a abordagem de conteúdos no Ensino Fundamental:

Os conteúdos organizados em função de uma conexão não precisam ser esgotados necessariamente de uma única vez, embora deva-se chegar a algum nível de sistematização para que possam ser aplicados em novas situações. Alguns desses conteúdos serão aprofundados, posteriormente em outras conexões, ampliando dessa forma a compreensão dos conceitos e procedimentos envolvidos (BRASIL, 1998, p. 53).

Ainda que abordado de forma superficial neste ciclo, os conteúdos que tratam da Álgebra estão presentes em todos os ciclos do Ensino Fundamental. Nos ciclos iniciais, estão presentes no currículo na chamada pré-álgebra, fase onde o aluno utiliza de elementos da Álgebra, sem a percepção da formalidade de seu conceito. No terceiro ciclo, segundo os PCN, os conteúdos da pré-álgebra devem ser retomados por meio de situações-problemas que conduzam o aluno a perceber e generalizar as propriedades das operações aritméticas, e somente no quarto ciclo é que se recomenda aprofundar e formalizar os conceitos algébricos.

Para o quarto ciclo orienta-se que a abordagem seja diferente da usualmente praticada nas aulas do 8º e 9º anos, onde por convenção o ensino de Matemática é reduzido ao estudo de conceitos algébricos, algumas vezes de forma descontextualizada, explorando atividades

com caráter excessivamente mecânico e superficial, sem que haja necessariamente a compreensão dos conceitos e sem auxiliar os alunos na construção do próprio conhecimento. Para evitar essa situação, dentre os objetivos propostos para este ciclo, os PCN de Matemática propõe o desenvolvimento do pensamento algébrico por meio de situações de aprendizagem que conduzam a ampliação e aprofundamento das noções de Álgebra, de modo a incentivar a formalidade no tratamento de conteúdos algébricos.

Neste estágio de desenvolvimento, os alunos são capazes de trabalhar com as diferentes escritas algébricas, assim como, de compreender a sintaxe dos procedimentos para a resolução de equações e inequações do primeiro grau por meio da observação de regularidades e expressar relações de dependência entre variáveis, estabelecendo leis matemáticas. Neste ciclo, o estudo da Álgebra deve ter seu início com a pré-álgebra apresentada no ciclo anterior, seguindo a perspectiva de abordagens contextualizadas por meio da utilização de recursos como jogos, representações em gráficos e tabelas, utilização de recursos tecnológicos como calculadoras e a construção de planilhas eletrônicas. O incentivo ao uso da Tecnologia da Informação e Comunicação para o ensino, neste documento, caracteriza-se como uma orientação inovadora aos currículos, integrando as tecnologias para a aprendizagem de conceitos. Deve-se propor aos alunos situações-problema que lhes possibilitem atribuir significado à linguagem algébrica, assim como, explorar situações que permitam reconhecer as diferentes funções da Álgebra. Espera-se que o aluno do quarto ciclo compreenda o conceito de variável e de função, e saiba identificar incógnitas, variáveis e parâmetros, ao formular e resolver problemas por meio de equações.

5. Considerações Finais

Os PCN apresentam para a Matemática, além de novas concepções metodológicas, as finalidades para o ensino desta Ciência, bem como, qual seu papel no currículo, em consonância com as bases legais para a educação escolar. Segundo os PCN, o principal objetivo da Matemática para o Ensino Fundamental é preparar o aluno para o exercício da cidadania. Nesse sentido o papel da Matemática se configura no desenvolvimento de capacidades e competências, e no processo de formação do pensamento crítico dos alunos diante das questões sociais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apoiam seus objetivos na função social da escola como formadora de cidadãos aptos ao exercício da cidadania e ao mundo do trabalho. Em conformidade a estes objetivos as propostas para o ensino de Álgebra deste documento apresentam mudanças referentes ao modo de conceber a Álgebra no Ensino Fundamental, sugerindo orientações didáticas voltadas a esta concepção de ensino. Com vistas a atender a necessidade de incorporar aos currículos os conteúdos matemáticos considerados socialmente relevantes, a Álgebra do Ensino Fundamental proposta pelos PCN incorporam ao ensino as tendências que acompanham os objetivos do ensino de Matemática, como o uso de recursos tecnológicos em sala de aula para a verificação de conceitos algébricos. Outra tendência refere-se a proposta de indicar a resolução de problemas como ponto de partida das atividades matemáticas, incluindo as algébricas.

Outro ponto relevante dos PCN de Matemática refere-se à integração dos conhecimentos matemáticos, inclusive os algébricos, entre os Blocos de Conteúdo, numa perspectiva de transversalidade, tendência que até então não havia sido incorporada em propostas anteriores.

Nas orientações dos PCN de Matemática, a Álgebra se apresenta de forma abrangente, com características diferentes a períodos anteriores. O ensino de Álgebra traz como principal objetivo que o aluno saiba compreender sua sintaxe e reconhecer suas diversas funções, na perspectiva de trabalhar com situações que permitam atribuir significados ao ser estudado.

Desse modo, o ensino de Álgebra precisa continuar garantindo que os alunos trabalhem com problemas, que lhes permitam dar significado à linguagem e às idéias matemáticas. Ao se proporem situações-problema bastante diversificadas, o aluno poderá reconhecer diferentes funções de Álgebra (ao resolver problemas difíceis do ponto de vista aritmético, ao modelizar, generalizar e demonstrar propriedades e fórmulas, estabelecer relações entre grandezas) (BRASIL, 1998, p.84).

No Ensino Fundamental, especificamente dos ciclos finais, a orientação para o ensino de Álgebra consiste em iniciar a abordagem de conceitos algébricos a partir da pré-álgebra já desenvolvida nos ciclos iniciais, considerando que para os PCN os conteúdos abordados em um ciclo, devem ser retomados mais profundamente no ciclo seguinte, descaracterizando a abordagem de períodos anteriores que traziam uma perspectiva linear dos conteúdos nos currículos.

O formalismo excessivo não se configura mais como regra para o ensino. A orientação para o trabalho de conteúdos algébricos se pauta na valorização de situações que conduzam ao desenvolvimento do pensamento algébrico, para que o aluno possa abstrair os conceitos e estabelecer conexões com os demais conteúdos.

A Álgebra no Ensino Fundamental passa a ser estruturada a partir de ideias intuitivas, tendo por base conhecimentos geométricos e aritméticos, que os alunos já possuem ao iniciar o estudo dessa Ciência nas séries finais do Ensino Fundamental. É desse modo que o ensino de Álgebra é organizado pela legislação escolar brasileira atual, tendo como principal documento orientador os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.

6. Referências

BICUDO, Maria A. V. **Pesquisa Qualitativa segundo a visão Fenomenológica**. São Paulo: Cortês, 2011.

BRASIL. MEC/SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília, 1998.

Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2014.

FIorentini, Dario; MIGUEL, Antônio; Miorim, Maria Ângela. **Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar**. Revista Quadrimestral Pro-Posições, Campinas: Faculdade de Educação da Unicamp, v.4, n. 1, p. 79 – 91, mar. 1993.

PALMER, Richard E. **Hermenêutica**. Lisboa: Edições 70, 2006. Tradução de: Maria Luísa Ribeiro Ferreira.