

MANIFESTAÇÕES DA IDEOLOGIA DA CERTEZA EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA

DIRECIONAMENTOS NO ÂMBITO DA GEOMETRIA

MANIFESTATIONS OF THE IDEOLOGY OF CERTAINTY IN MATHEMATICS TEXTBOOKS

Directions in the field of Geometry

MANIFESTACIONES DE LA IDEOLOGÍA DE LA CERTEZA EN LOS LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS

Direcciones en el campo de la geometría

Douglas Ribeiro Guimarães

(Universidade Estadual Paulista, Brasil)

douglas.guimaraes@unesp.br

Rúbia Barcelos Amaral

(Universidade Estadual Paulista, Brasil)

rubia.amaral@unesp.br

Beatriz Fernanda Litoldo

(Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil)

beatriz.litoldo@uftm.edu.br

Recibido: 02/07/2023

Aprobado: 02/07/2023

RESUMO

Este texto contém um recorte da pesquisa de mestrado do primeiro autor, sob a orientação da segunda. Nele, temos como objetivo apresentar e analisar as formas com que a ideologia da certeza se manifesta em livros didáticos de Matemática brasileiros, em particular, nos capítulos de Geometria. Apesar de ser uma discussão antiga no campo da Educação Matemática, a ideologia da certeza se caracteriza, principalmente, pela compreensão do discurso matemático como puro, generalizador e rico em aplicações, o que vemos como uma discussão ainda atual. Escolhemos analisar a Geometria presente nos livros didáticos por se tratar de um tema de interesse do nosso grupo de pesquisa, e ainda porque na revisão de literatura empregada na pesquisa de mestrado, nenhuma investigação semelhante a essa foi encontrada. Partindo de uma análise documental, investigamos os capítulos de Geometria de duas coleções de livros didáticos destinados ao Ensino Médio brasileiro, buscando estudar todo o seu conteúdo. Nesses livros há tanto o conteúdo destinado aos estudantes, com os conceitos, os exemplos, os exercícios, entre outros, quanto as orientações didáticas para os professores, que abarcam aspectos sobre a utilização do material, textos informativos, respostas dos exercícios etc. Ao interpretar os dados, identificamos que a ideologia da certeza se manifesta nos capítulos escolhidos por meio da estrutura elaborada por seus autores, em que a partir da exposição de um conceito geométrico, exemplos de aplicação são

inseridos, sendo seguidos por exercícios. Esse padrão ‘conceito, exemplo e exercício’, em nossa visão, encontra respaldo na construção do próprio conhecimento geométrico. Também identificamos que a partir de contradições entre o que se espera do estudante e o que é apresentado ao professor, o desenvolvimento do discurso dado pela ideologia da certeza é ainda mais reforçado. Entendemos que questionar e enfraquecer a ideologia da certeza torna-se um desafio que não fica limitado ao exposto pelos livros didáticos, mas deve fazer parte da agenda política, social e cultural da Educação Matemática. Desse modo, críticas e reflexões para com o conhecimento matemático discutido em sala de aula carecem de considerar de que maneiras a ideologia da certeza se manifesta e de que formas ela pode ser enfrentada.

Palavras-chave: educação matemática crítica. livro didático. geometria.

ABSTRACT

This text contains an excerpt from the first author's master's research, under the guidance of the second. In it, we aim to present and analyze the ways in which the ideology of certainty manifests itself in Brazilian Mathematics textbooks, in particular, in the chapters of Geometry. Despite being an old discussion in the field of Mathematics Education, the ideology of certainty is mainly characterized by the understanding of mathematical discourse as pure, generalizing and rich in applications, which we see as a still current discussion. We chose to analyze the Geometry present in textbooks because it is a topic of interest to our research group, and also because in the literature review used in the master's research, no investigation similar to this one was found. Starting from a documental analysis, we investigated the chapters of Geometry of two collections of textbooks destined to the Brazilian High School, trying to study all its content. In these textbooks, there is both content intended for students, with concepts, examples, exercises, among others, and didactic guidelines for teachers, which cover aspects of using the material, informative texts, answers to exercises, etc. When interpreting the data, we identified that the ideology of certainty manifests itself in the chosen chapters through the structure elaborated by its authors, in which, from the exposition of a geometric concept, examples of application are inserted, being followed by exercises. This ‘concept, example and exercise’ pattern, in our view, also finds support in the construction of geometric knowledge itself. We also identified that from contradictions between what is expected from the student and what is presented to the teacher, the development of the discourse given by the ideology of certainty is even more reinforced. We understand that questioning and weakening the ideology of certainty becomes a challenge that is not limited to what is exposed by textbooks, but must be part of the political, social and cultural agenda of Mathematics Education. Thus, criticisms and reflections on the mathematical knowledge discussed in the classroom need to consider in what ways the ideology of certainty manifests itself and in what ways it can be faced.

Keywords: critical mathematics education. textbook. geometry.

RESUMEN

Este texto contiene un extracto de la investigación de maestría del primer autor, bajo la dirección del segundo. En él, pretendemos presentar y analizar las formas en que la ideología de la certeza se manifiesta en los libros de texto brasileños de Matemática, en particular, en los capítulos de Geometría. A pesar de ser una discusión antigua en el campo de la Educación Matemática, la ideología de la certeza se caracteriza principalmente por la comprensión del discurso matemático como puro, generalizador y rico en aplicaciones, lo que vemos como una discusión aún vigente. Optamos por analizar la Geometría presente en los libros de texto porque es un tema de interés para nuestro grupo de investigación, y también porque en la revisión bibliográfica utilizada en la investigación de maestría no se encontró ninguna

investigación similar a esta. A partir de un análisis documental, investigamos los capítulos de Geometría de dos colecciones de libros didácticos destinados a la Enseñanza Media Brasileña, tratando de estudiar todo su contenido. En estos libros hay tanto contenidos destinados a los estudiantes, con conceptos, ejemplos, ejercicios, entre otros, como guías didácticas para profesores, que abarcan aspectos de uso del material, textos informativos, respuestas a ejercicios, etc. Al interpretar los datos, identificamos que la ideología de la certeza se manifiesta en los capítulos escogidos a través de la estructura elaborada por sus autores, en la que, a partir de la exposición de un concepto geométrico, se insertan ejemplos de aplicación, seguidos de ejercicios. Este patrón de 'concepto, ejemplo y ejercicio', desde nuestro punto de vista, encuentra apoyo en la construcción misma del conocimiento geométrico. También identificamos que a partir de las contradicciones entre lo que se espera del alumno y lo que se le presenta al docente, se refuerza aún más el desarrollo del discurso dado por la ideología de la certeza. Entendemos que cuestionar y debilitar la ideología de la certeza se convierte en un desafío que no se limita a lo expuesto por los libros de texto, sino que debe formar parte de la agenda política, social y cultural de la Educación Matemática. Así, las críticas y reflexiones sobre los saberes matemáticos discutidos en el aula necesitan considerar de qué manera se manifiesta la ideología de la certeza y de qué manera puede ser enfrentada.

Palabras clave: educación matemática crítica. libro de texto. geometría.

Considerações iniciais

Neste artigo apresentamos um recorte da pesquisa de mestrado do primeiro autor, sob a orientação da segunda, que tinha por objetivo geral compreender como a Educação Matemática Crítica (EMC) permeia duas coleções de livros didáticos do Ensino Médio, no horizonte da Geometria. Assumindo as perspectivas de Ole Skovsmose sobre a EMC, Guimarães (2022) abordou e discutiu os conceitos de democracia e papel sociopolítico da Educação Matemática, ideologia da certeza, matemacia e ambientes de aprendizagem, para analisar os capítulos de Geometria de livros didáticos brasileiros, aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), no edital de 2018 (Brasil, 2015).

Para o presente texto, buscamos discorrer e apresentar análises desses materiais considerando a ideologia da certeza que se manifesta ao longo dos capítulos de Geometria. Tal ideologia é amparada pelos estudos de Borba (1992), Borba e Skovsmose (2001) e Skovsmose (2007), em que são discutidos alguns papéis sobre o conhecimento matemático advindo da perspectiva colocada pelas universidades, pelos programas científicos de televisão, pelos jornais, entre outros veículos de comunicação e sujeitos, incluindo professores e estudantes.

Consideramos que apesar da discussão sobre a ideologia da certeza ser antiga, visto o ano dos referidos estudos, falas e argumentos como 'foi provado matematicamente', 'os números expressam a verdade', 'as equações mostram/garantem que...', continuam sendo comuns no discurso desses veículos e sujeitos, sempre relacionados com o papel social da Matemática, em particular, dos processos que ocorrem em sala de aula, no sentido de buscar uma valorização e até uma superioridade em comparação com outras áreas do conhecimento matemático, principalmente quando relacionado aos cotidianos/mundo real.

Ressaltamos que eleger os livros didáticos como objetos de estudo é uma agenda de pesquisa importante, visto que no cenário brasileiro estes materiais, quando destinados aos professores e estudantes das escolas públicas, passam por um processo de seleção, avaliação e distribuição a partir do funcionamento do PNLD. Este Programa é responsável, todos os anos, por levar novos e repor antigos materiais didáticos para as escolas públicas cadastradas (Mazzi, 2018).

Nesse sentido, ao reconhecer o papel do PNLD enquanto uma engrenagem que faz parte das políticas públicas educacionais brasileiras, ter um olhar específico para a qualidade dos livros e materiais que ele

distribuí se constitui um caminho de estudo significativo, até porque os livros didáticos são recursos expressivos que fazem parte das salas de aula (Lajolo, 1996; Gonçalves, 2022).

Diante do exposto, temos como objetivo apresentar e analisar as formas com que a ideologia da certeza se manifesta em livros didáticos, em particular, nos capítulos de Geometria, considerando a pertinência e a relevância desses materiais para subsidiar as práticas pedagógicas dos professores, bem como a aprendizagem dos estudantes.

Ideologia da certeza

A certeza dada à Matemática é discutida em Borba (1992) para qualificar os discursos veiculados em mídias e também pelas pessoas quando assumem o conhecimento matemático como importante e superior aos demais. O referido autor faz uma crítica a essa visão tomando por base a aplicação dessa ciência para problemas ‘reais’, argumentando que não é apenas pela pureza e certeza da Matemática que as soluções são encontradas, mas também pelo fator humano, que toma decisões, faz as aplicações e assume suposições diante do que será resolvido. Nesse sentido, Borba (1992) expõe exemplos que elucidam o desvelar da ‘incerteza’ matemática, como os sistemas de votação e a forma de distribuição dos recursos públicos. Nesses casos, não basta um modelo específico para prever o que deve ser feito, mas as influências humanas serão imprescindíveis na determinação dos rumos das soluções. Assim, evitar, em sala de aula, o discurso oferecido por essa certeza torna-se um movimento importante quando o conhecimento matemático for desenvolvido pelos estudantes.

No caminhar pela certeza matemática, encontramos em Borba e Skovsmose (2001) uma compreensão que traz as ideias de Borba (1992), mas alicerçadas agora em algo além das considerações que devemos fazer ao aplicar a Matemática na resolução de problemas, questionando sobre a forma com que a educação formal acaba por ‘filtrar’ particularidades importantes do conhecimento produzido. Tal filtro pode ser visto, por exemplo, enquanto uma ‘filragem ética’, abordada por Skovsmose (2008), para se referir aos momentos em que a Matemática é operada, sendo que apenas as técnicas baseadas em procedimentos matemáticos são utilizadas sem nenhuma reflexão, em que interesses particulares (ou o fator humano apontado por Borba (1992)), deixam de existir. Ou seja, é por meio de uma ‘filragem ética’ que as formulações imprecisas do processo de resolução de problemas são deixadas de lado, restando aos estudantes e especialistas (e.g. engenheiros) acreditarem na neutralidade e certeza ofertada pela Matemática (Skovsmose, 2008).

Retornando ao que foi elaborado por Borba e Skovsmose (2001), e ingressando na discussão sobre a ideologia da certeza, cabe destacar, primeiramente, o que os autores concebem como ideologia: “um sistema de crenças que tende a esconder, disfarçar ou filtrar uma série de questões ligadas a uma situação problemática para grupos sociais” (Borba & Skovsmose, 2001, p. 128). No entanto, focar a questão ideológica no que tange à Matemática tem por base dois pressupostos:

- 1) A matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico.
- 2) A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema (Borba & Skovsmose, 2001, p. 130-131).

Os pressupostos estão baseados no caráter puro e generalizador da Matemática, além das possibilidades de aplicação deste corpo de conhecimentos. Para Borba e Skovsmose (2001), ao pontuar um papel de diversas aplicações da Matemática, ocorre o reforço de um discurso que a coloca em linha de superioridade com outras áreas, bem como um discurso de confiança, visto que ao fazer uso da Matemática, podemos chegar a resultados exatos e inquestionáveis.

Assim, a ideologia da certeza é caracterizada quando, ao resolver problemas, uma e apenas uma solução esteja no horizonte do solucionador, ou seja, são resoluções que se baseiam no paradigma verdadeiro-falso, em que a possibilidade de escapar dessa dicotomia não ocorre. Porém, o fato de resolver problemas com apenas uma resposta não fica restrito ao ambiente escolar, pelo contrário, essa discussão é ampliada nos contextos voltados ao cotidiano/mundo real, fazendo com que a aplicação da Matemática seja vista como a ‘melhor maneira’ de chegar numa resposta, ofertando a sensação “de que questões e dificuldades em aplicações ‘reais’ da matemática são ‘similares’ às questões e dificuldade que [os estudantes] encontram quando tratam de problemas apresentados na escola” (Borba & Skovsmose, 2001, p. 132).

Em resumo, o poder dado à ideologia da certeza pode estar em sala de aula, quando os estudantes sentem que a partir da pureza do conhecimento matemático e sua inquestionável aplicabilidade na resolução de problemas, qualquer que seja o desafio encontrado na ‘vida real’ pode ter uma solução simples, exata e inquestionável. Ademais, será apenas com a Matemática, e não com os conhecimentos de outras áreas, que isso é possível, uma vez que ela é neutra e livre de imprecisões, isto é, já passou pelo ‘filtro’ ético, tal como discutido por Skovsmose (2008).

Sendo assim, parece-nos claro que a ideologia da certeza é uma crença fortemente enraizada e que mostra evidências das inter-relações entre a Matemática e o poder (Litoldo & Guimarães, no prelo). Skovsmose (2021), por exemplo, explica que a partir das celebrações e da presença de qualidade inerentes ao conhecimento matemático, a formação de professores privilegiou, por muito tempo, uma abordagem semelhante, como a que foi propagada pelo Movimento da Matemática Moderna. Desse modo, reações a qualquer tipo de dominação, entre os quais a ideologia da certeza é enfatizada, fazem-se necessárias ao assumir uma postura como a da EMC, seja no campo da pesquisa, seja na prática, e que é aderente ao olhar teórico aqui trazido neste texto.

Um modo comum de emergência dessa ideologia em sala de aula acontece por meio das comunicações entre professor e estudantes (Borba & Skovsmose, 2001). Entendemos que tal comunicação pode estar amparada por diversos recursos, entre eles os livros didáticos. Assim como destaca Lajolo (1996), há uma dinâmica entre esses materiais, o professor e os estudantes, sendo que os dois primeiros precisam manter uma interação, em que diálogos sejam possibilitados, com o objetivo final de oportunizar as aprendizagens dos estudantes. Contudo, nessa interação não pode haver certo controle sobre a ação docente, tal como sinaliza Nogueira (2018); pelo contrário, o diálogo que é mantido pelo professor e pelo(s) autor(es) desse material, por meio da leitura do primeiro, necessita de uma horizontalidade, em que o professor enxerga nesse recurso possibilidades para sua prática, e não um impedimento ou cerceamento de suas ações.

Ao se ancorar na ideologia da certeza conforme trazem Borba e Skovsmose (2001), a articulação com o livro didático é mencionada por Skovsmose (2007) por meio da ‘realidade virtual’. Nessa realidade, ao considerar que, por exemplo, os exercícios¹ inseridos nesse material não passaram por um processo de empiria, Skovsmose (2007) afirma sobre a inexistência de imprecisões nos enunciados, configurando, assim, uma ‘realidade virtual’, que não tem natureza real; em que fazer compras, medir, calcular, entre outras ações, existem apenas para dar significado aos valores exatos, necessários e suficientes que estão presentes nos exercícios, ou seja, por meio de um processo que ‘filtra’ considerações anteriores à resolução pelos estudantes.

Compreendemos que existe uma relação entre a ideologia da certeza e a realidade virtual, pois a primeira estabelece um discurso, tal como as falas e argumentos trazidos na introdução, e também é capaz de finalizar qualquer discussão que tenha a Matemática enquanto um corpo de conhecimento utilizado para aplicar conceitos em problemas ‘reais’. Logo, se imprecisões são retiradas dos exercícios, como os que estão em livros didáticos, certezas alusivas a eles e suas respectivas aplicações também são possibilitadas por meio da realidade virtual, fazendo prevalecer um entendimento sobre o poder puro e generalizador

¹ Embora haja diferenças na literatura em Educação Matemática relativa aos termos ‘exercícios’ e ‘problemas’, estamos considerando neste texto ambos como sinônimos. No entanto, em relação à escrita, vamos nos referir explicitamente aos ‘exercícios’ para designar as propostas presentes em livros didáticos, quando destinadas à resolução pelos estudantes.

da Matemática diante de situações apresentadas aos estudantes, e comunicadas pelo professor e pelos materiais que estão em sala de aula.

Metodologia da pesquisa

Assumimos os pressupostos da pesquisa qualitativa (Creswell, 2010), com o delineamento da análise documental sobre os materiais perquiridos (Cellard, 2012). Para Cellard (2012), há dois momentos sobre essa empreitada: a) *análise preliminar* dos documentos, procurando conhecer seus elaboradores, o contexto de produção, os modos de escrita, os conceitos-chave por detrás, entre outros elementos; b) *análise em si* dos documentos, buscando por interpretações do investigado à luz do objetivo e das bases teóricas escolhidas para a pesquisa. Como neste texto trazemos um recorte do trabalho de Guimarães (2022), a análise preliminar não será abordada.

Os materiais analisados são duas coleções de livros didáticos de Matemática, a saber: *Matemática: Ciência e Aplicações* de Iezzi, Dolce, Degenszajn, Périgo e Almeida (2016a, 2016b, 2016c) e *Matemática: interação e tecnologia*, de Balestri (2016a, 2016b, 2016c). Esses livros foram escolhidos por serem representativos dos mais distribuídos pelo PNLD, edital 2018 (primeira coleção), e por serem os primeiros a participar de algum edital do referido Programa (segunda coleção).

Para analisar esses materiais, um olhar específico sobre os capítulos de Geometria foi dado, pois este tema é foco de interesse do nosso grupo de pesquisa (teorEMa – Interlocações entre Geometria e Educação Matemática) (Litoldo & Amaral-Schio, 2021) e, diante da revisão de literatura realizada por Guimarães (2022), nenhum estudo com características semelhantes havia sido realizado.

Em síntese, depois de estabelecido o recorte que seria dado nas coleções de livros didáticos, realizou-se a análise dos materiais, percorrendo-os como um todo, ou seja, investigando as páginas do conteúdo geométrico do livro do estudante, bem como as orientações didáticas destinadas ao professor². Esse movimento é importante pois, ao analisar livros didáticos, possíveis contradições entre o que se espera dos estudantes e do professor ao fazer uso desses materiais podem ser encontradas (Carreta, 2017). Por fim, observamos que para investigar os materiais selecionados nos amparamos no aporte teórico alusivo à ideologia da certeza (Borba, 1992; Borba & Skovsmose, 2001; Skovsmose, 2007).

Manifestações da ideologia da certeza nos livros didáticos de Matemática

Identificamos nos materiais analisados uma semelhança importante quanto à forma de estruturar os capítulos de Geometria. De maneira geral, eles seguem um padrão ‘conceito, exemplo e exercício’, que caracteriza, nessa ordem: exposição do conceito geométrico que será estudado na seção de algum capítulo/unidade³ do material, recorrendo, em sua maioria, a textos apenas matemáticos, com poucas ilustrações; fornecimento de exemplos que identificam aplicações diretas do conceito apresentado, sendo que cerca de 80% deles estão em situações puramente matemáticas (178 exemplos dos 204 totais em Iezzi et al. (2016a, 2016b, 2016c) e 122 dos 148 exemplos em Balestri (2016a, 2016b, 2016c)), ou seja, não realizam inter-relações com aspectos reais (Skovsmose, 2000); e proposição de exercícios que, além de aplicar os conceitos geométricos abordados inicialmente, relacionam-se com os exemplos fornecidos a partir da forma de escrever os enunciados e produzir os contextos, visto que mais uma vez aproximadamente 80% deles estão voltados apenas para situações exclusivamente matemáticas (1.092 de 1.325 exercícios em Iezzi et al. (2016a, 2016b, 2016c) e 716 de 854 exercícios em Balestri (2016a, 2016b, 2016c)).

² Esses livros são destinados aos professores e estão divididos em duas partes. Na primeira delas, o professor tem acesso, exatamente, ao conteúdo que está no livro do estudante, ou seja, os conceitos, os exemplos, os exercícios, entre outros elementos. Na segunda parte, os autores deixam orientações didáticas específicas para o professor, em que além das respostas aos exercícios, ele pode conhecer aspectos sobre o uso do material, textos informativos, formas de avaliação etc.

³ Enquanto Iezzi et al. (2016a, 2016b, 2016c) nomeiam as divisões da coleção por ‘capítulos’, Balestri (2016a, 2016b, 2016c) prefere chamá-las de ‘unidades’.

Tal modo padronizado de estruturar esses capítulos/unidades, em nossa visão, encontra respaldo na própria produção do conhecimento geométrico, principalmente por ter na Geometria Euclidiana sua base de sustentação. Como argumenta Gravina (2001), nessa discussão é importante a utilização do raciocínio lógico-dedutivo, em que a construção do conhecimento ocorrerá a partir do uso de conceitos primitivos e axiomas que, combinados por meio de relações lógicas, geram teoremas e outras afirmativas (proposições, lemas e corolários). Nesse sentido, os conceitos são apresentados de modo linear, sequencial e dependente dos anteriores, o que também acontece na estruturação de ‘conceito, exemplo e exercício’.

O que compreendemos a partir do exposto é que será por meio deste padrão que uma primeira manifestação da ideologia da certeza encontra-se presente nos materiais perquiridos. Isso porque, ao partir de conceitos já dados, os autores elucidam possíveis aplicações deles em situações específicas, que tomam a forma de exemplos e, imediatamente, propõem exercícios com base nos mesmos exemplos e conceitos aplicados. Essa forma de apresentar o conteúdo aos estudantes pode levá-los a considerar que em determinados casos é possível aplicar conceitos geométricos, bastando seguir fielmente os exemplos (que contém as resoluções necessárias e exatas) e executar uma série de exercícios, isto é, a partir de situações específicas e, conjuntamente às suas experiências com o livro didático, os alunos podem compreender que os conceitos geométricos são facilmente postos em prática em diversas outras situações semelhantes (Figura 1). Fazemos essa afirmação visto que o livro didático funciona como um material que faz parte da prática de sala de aula, veiculando conhecimentos aos estudantes (Guimarães, 2022). Nesse sentido, seu conteúdo opera enquanto uma fonte possível para que esses sujeitos adquiram conhecimentos que, neste caso apresentado, segue uma estruturação bastante padronizada.

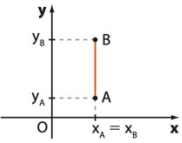
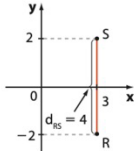
<p>• 2º caso: O segmento \overline{AB} é paralelo ao eixo y.</p>  <p>A distância entre A e B é dada pelo módulo da diferença entre as ordenadas de A e B, isto é:</p> $d_{AB} = y_A - y_B $	<p>14 Determine a distância entre os pontos dados.</p> <p>a) A(5, 2) e B(1, 3)</p> <p>b) C(-1, 4) e D(-2, -3)</p> <p>c) E(-4, -3) e O(0, 0)</p> <p>d) F(-5, 4) e G(2, -5)</p> <p>e) H(-1, 5) e I(-1, 12)</p> <p>f) J(-2, -1) e K(3, -4)</p> <p>g) L(-4, 3) e M(-4, -7)</p> <p>h) N($\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}$) e P($-\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$)</p> <p>i) Q(1, 3) e R(-3, 3)</p>
<p>EXEMPLO 3</p> <p>A distância entre os pontos R(3, -2) e S(3, 2) é $d_{RS} = -2 - 2 = 2 - (-2) = 4$. Assim, $d_{RS} = 4$ u.c. (unidades de medida de comprimento).</p> 	

Figura 1: Padrão ‘conceito, exemplo e exercício’ em Iezzi et al. (2016c, p. 11-13).

Outra manifestação da ideologia da certeza é observada nas orientações disponíveis para o professor. No caso da coleção *Matemática: Ciência e Aplicações*, os autores assim escrevem:

para que o livro didático seja um auxiliar confiável, é necessário que os conceitos sejam apresentados com precisão, a linguagem e o rigor sejam compatíveis com essa etapa da escolaridade, as propriedades sejam justificadas e aplicadas a exercícios e situações-problema, os conteúdos estejam integrados e os conhecimentos matemáticos possam ser aplicados em situações cotidianas ou usados em outras áreas do saber, construindo, dessa maneira, aprendizagens significativas (Iezzi, Dolce, Degenszajn, Périgo & Almeida, 2016c, p. 260).

Entendemos que nessa mensagem ao professor alguns elementos característicos da ideologia da certeza estão presentes, na particularidade de compreender a concepção em torno do produto desenvolvido pelos autores, ou seja, sua coleção de livros didáticos. Interpretamos que ao trazer para o professor um material

‘confiável’, a exatidão e o rigor da Matemática precisam estar presentes em sala de aula ou, ao menos, é o que Iezzi et al. (2016a, 2016b, 2016c) esperam de seus livros.

Dentre características dos materiais que irão satisfazê-los como ‘confiáveis’, está o fato de que os conceitos sejam cada vez mais precisos e as propriedades justificadas (‘a Matemática é pura e perfeita’); também que sejam realizadas aplicações em exercícios e situações-problema (‘a Matemática é aplicada em todos os problemas reais’); e, além disso, essas aplicações podem ser usadas nas situações que são de outras áreas do conhecimento, isto é, ‘a Matemática é superior a outras áreas’ (Borba, 1992; Borba & Skovsmose, 2001).

Portanto, em nosso ponto de vista, ao passar pelo filtro da ideologia da certeza, a coleção *Matemática: Ciência e Aplicações* está pronta para ser utilizada enquanto ferramenta ‘confiável’ para direcionar a prática do professor de Matemática. As prescrições que estão nos livros são tomadas como legítimas e adequadas, o que pode superar o trabalho docente no que se refere ao planejamento de ensino, à escolha dos conteúdos, à abordagem metodológica e até mesmo ao sistema de avaliação.

Por outro lado, é importante observar sobre contradições (Carreta, 2017) entre o que se espera do professor e dos estudantes ao utilizar esses materiais, de ambas as coleções. No caso das obras de Iezzi et al. (2016a, 2016b, 2016c), o uso de situações cotidianas para servir como um momento de aplicação dos conhecimentos matemáticos é solicitada ao professor, de maneira que, a partir disso, os estudantes possam ter ‘aprendizagens significativas’. Porém, conforme trouxemos inicialmente nesta seção, mais de 80% dos exercícios apresentados aos estudantes são voltados exclusivamente para tratar de contextos da própria Matemática, tais como área de figuras, volume de sólidos, afirmações geométricas (axiomas e teoremas), entre outros. Logo, há um descompasso entre o que se espera do professor e o que é oportunizado aos estudantes.

Já na segunda coleção, Balestri (2016c, p. 301) explica que buscou “evitar as contextualizações artificiais como pretexto para a obtenção de dados numéricos”, especificamente quando considera os eixos de contextualização e interdisciplinaridade⁴. Assim, de acordo com o que o autor informa aos professores, a coleção optou por não seguir os passos da realidade virtual, uma vez que trazer contextos apenas como pretexto é uma característica dessa realidade. Caso o professor adentrasse na realidade virtual, ele teria

as justificativas para assumir que todos os dados relevantes para resolver os problemas estão apresentados com exatidão; que as informações não-relevantes para a solução do problema são deixadas de lado; que é possível resolver o problema por meio de técnicas matemáticas já apresentadas e bem definidas; e que há uma e apenas uma solução correta (Skovsmose, 2007, p. 83).

No entanto, o que encontramos em passagens dessa coleção permite identificar uma manifestação da ideologia da certeza, marcada pela aparição de traços da realidade virtual, sobretudo ao que é apresentado para os estudantes (Figura 2).

23. De um queijo com formato circular cujo raio mede 10 cm e altura mede 6 cm foi retirada uma fatia, cuja vista superior sugere um setor circular com ângulo central de 30°.

Para ser guardada, essa fatia será envolta com filme plástico para alimentos. Qual a quantidade mínima de filme plástico necessário para envolver toda a fatia de queijo?

aproximadamente 203,74 cm² Use $\pi = 3,14$.

⁴ Contextualização e interdisciplinaridade são dois eixos tomados como perspectiva para o Ensino Médio brasileiro, conforme especificações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para essa etapa (Brasil, 2000), que era um dos documentos curriculares em vigência no momento de produção das coleções de livros didáticos analisadas nesta pesquisa.

Diante do que interpretamos como manifestações da ideologia da certeza nos livros didáticos, podemos identificar que, por um lado, existe uma forma estrutural dessa ideologia permear os capítulos de Geometria, seguindo, inclusive, a própria construção do conhecimento geométrico apresentado por seus autores. Por outro lado, compreendemos que a partir do que se mostra aos estudantes (situações puramente matemáticas) e aos professores (buscar por situações reais), ocorrências da realidade virtual são observadas, fazendo com que a ideologia da certeza seja evitada pelos professores, ao mesmo tempo em que os próprios materiais a reforçam.

Considerações finais

Neste texto trouxemos parte dos resultados de uma pesquisa que teve por objetivo apresentar e analisar as formas com que a ideologia da certeza se manifesta em livros didáticos, em particular, nos capítulos de Geometria. Por se tratar de um recorte desta (Guimarães, 2022) apresentamos apenas duas manifestações da ideologia da certeza, como abordada por Borba e Skovsmose (2001). Enfatizamos que na investigação maior, outras discussões são abordadas, inclusive com possibilidades evidenciadas nos dados de desafiar essa ideologia, tais como mudanças nas perguntas efetuadas pelos autores das coleções, indo em direção a questões exploratórias, que não apresentam uma única resposta; trocas no padrão ‘conceito, exemplo e exercício’; e a proposição de práticas interdisciplinares, que ajudam na congregação da Geometria com outras áreas do conhecimento, sem hierarquização. Vemos que tais possibilidades podem ser ainda saídas encontradas pelos professores para desafiar a ideologia da certeza, quando estes fazem uso dos materiais analisados, ou semelhantes.

Consideramos de suma relevância discutir a ideologia da certeza, no campo da Educação Matemática, por ela se configurar como uma postura encontrada no discurso de diversos sujeitos e veículos de comunicação, incluindo os livros didáticos. Tal discurso reforça o poder dado à Matemática quando aplicada para solucionar problemas da realidade, incluindo uma verdadeira crença que deixa de lado o fator humano e se preocupa apenas com as questões técnicas.

Questionar e enfraquecer a ideologia da certeza torna-se um desafio que não fica limitado ao exposto pelos livros didáticos, mas deve fazer parte da agenda política, social e cultural da Educação Matemática. Desse modo, críticas e reflexões para com o conhecimento matemático discutido em sala de aula carecem de considerar como a ideologia da certeza se manifesta e de que formas ela pode ser enfrentada.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecemos, ainda, a Marina Aiub pelo design das figuras deste artigo.

Referências

Balestri, R. (2016a). *Matemática: interação e tecnologia, volume 1*. (2ª ed.). São Paulo: Leya.

Balestri, R. (2016b). *Matemática: interação e tecnologia, volume 2*. (2ª ed.). São Paulo: Leya.

Balestri, R. (2016c). *Matemática: interação e tecnologia, volume 3*. (2ª ed.). São Paulo: Leya.

Borba, M. C. (1992). Teaching mathematics: challenging the sacred cow of mathematical certainty. *The Clearing House*, 65(6), 332-333.

Borba, M. C., & Skovsmose, O. (2001). A ideologia da certeza em educação matemática. In O. Skovsmose, *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. (pp. 127-148; A. Lins, & J. L. Araújo, Trad.). Campinas, SP: Papirus.

Brasil. (2000). *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio – Parte I – Bases legais*. Brasília: Ministério da Educação.

Brasil. (2015). *Edital de convocação 04/2015 – CGPLI: edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2018*. Brasília: Ministério da Educação.

Carreta, C. L. A. (2017). *O programa nacional do livro didático. Do conceito de função à função logarítmica: um olhar sociocrítico*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil.

Cellard, A. (2012). A análise documental. In J. Poupart, J. P. Deslauries, L. H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer, & A. P. Pires. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. (3ª ed.). (pp. 295-316; A. C. A. Nasser, Trad.). Petrópolis, RJ: Vozes.

Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. (3ª ed.). Porto Alegre: Artmed.

Gonçalves, F. R. (2022). *Um estudo sobre a presença e a influência das crenças de professores de matemática ao utilizar o livro didático*. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.

Gravina, M. A. (2001). *Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo*. (Tese de Doutorado). Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Guimarães, D. R. (2022). *Educação matemática crítica permeando capítulos de geometria em livros didáticos: entre direcionamentos, contextos e enunciados*. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.

Iezzi, G., Dolce, E., Degenszajn, D., Périgo, R., & Almeida, N. (2016a). *Matemática: ciência e aplicações, volume 1: ensino médio*. (9ª ed.). São Paulo: Saraiva.

Iezzi, G., Dolce, E., Degenszajn, D., Périgo, R., & Almeida, N. (2016b). *Matemática: ciência e aplicações, volume 2: ensino médio*. (9ª ed.). São Paulo: Saraiva.

Iezzi, G., Dolce, E., Degenszajn, D., Périgo, R., & Almeida, N. (2016c). *Matemática: ciência e aplicações, volume 3: ensino médio*. (9ª ed.). São Paulo: Saraiva.

Lajolo, M. (1996). Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em aberto*, 16(69), 3-9.

Litoldo, B. F., & Amaral-Schio, R. B. (2021). Mathematics textbooks as subject of study: producing knowledge on the presence of geometry. *The Mathematics Enthusiast*, 18(3), 502-534.

Litoldo, B. F., & Guimarães, D. R. (no prelo). Possible dialogues between power, mathematics and cryptography: a critical reflection on their interrelationships. *12th International Conference of Mathematics Education and Society*.

Mazzi, L. C. (2018). *As demonstrações matemáticas presentificadas nos livros didáticos do ensino médio: um foco nos capítulos de geometria*. (Tese de Doutorado). Instituto de Física “Gleb Wataghin”, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Nogueira, P. O. (2018). *O papel do editor no processo de edição do manual do professor*. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, 13(14), 66-91.

Skovsmose, O. (2007). *Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade*. (M. A. V. Bicudo, Trad.). São Paulo: Cortez.

Skovsmose, O. (2008). *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. (O. A. Figueiredo, & J. C. Barbosa, Trad.). Campinas, SP: Papirus.

Skovsmose, O. (2021). Esboçando uma filosofia da educação matemática crítica. In G. H. G. Silva, I. M. S. Lima, & F. A. G. Rodríguez (Orgs.), *Educação matemática crítica e a (in)justiça social: práticas pedagógicas e formação de professores*. (pp. 33-62). Campinas: Mercado de Letras.